

**Міністерство освіти і науки України  
Державний торговельно-економічний університет  
Факультет технологій та бізнесу**

# **ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР: ОСВІТНІ ТРЕНДИ**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ  
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*(Київ, 29 травня 2024 року)*

**Київ 2024**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ  
заборонено**

УДК: 332.33:349.417/.418

3 52

**Землеустрій та кадастр: освітні тренди** [Електронний ресурс] : тези доп. Всеукр. студ. наук. конф. (Київ, 29 трав. 2024 р.) / відп. ред. А. А. Мазаракі. – Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2024. – 60 с.

ISBN 978-966-918-138-1

DOI: 10.31617/k.knute.2024-05-29

У тезах доповідей Всеукраїнської студентської наукової конференції «Землеустрій та кадастр: освітні тренди» висвітлено актуальні питання методів геодезичних вимірювань, програмного забезпечення для обробки геопросторових даних, кіберзахисту геодезичних даних, цифровізації кадастрових даних та інтеграції нових технологій в освітній процес.

Видання розраховано на практичних та наукових працівників у галузі землеустрою та кадастру, викладачів, аспірантів, здобувачів вищої освіти.

Матеріали друкуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст матеріалів несуть автори.

УДК: 332.33:349.417/.418

**Редакційна колегія:** А. А. Мазаракі (відп. ред.), ректор, д-р екон. наук, проф.; А. Г. Герасименко, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків, д-р екон. наук, проф.; Н. І. Ведмідь, декан факультету технологій та бізнесу, д-р екон. наук, проф.; Т. М. Ткачук, заступник декана з науково-методичної роботи та міжнародних зв'язків факультету технологій та бізнесу, канд. екон. наук, доц.; О. О. Палієнко, завідувач кафедри дизайну, інжинірингу та землеустрою, канд. техн. наук, доц.

**Відповідальна за випуск** Т. М. Ткачук, заступник декана з науково-методичної роботи та міжнародних зв'язків факультету технологій та бізнесу, канд. екон. наук, доц.

ISBN 978-966-918-138-1

© Державний торговельно-економічний  
університет, 2024

## ЗМІСТ

### ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР: ОСВІТНІ ТРЕНДИ

<b>АКСЕНЕНКО В.</b>	
Національна інфраструктура геоданих.....	5
<b>БЛИЦЬКА А.</b>	
Забезпечення безпеки життєдіяльності в землеустрої .....	7
<b>ВЛАДИКА В.</b>	
Використання електронних сканерів у гідрографії.....	10
<b>ГАВРИШКІВ В.</b>	
Використання альтернативних джерел енергії .....	12
<b>ГАВРИЩУК В.</b>	
Сфери застосування дистанційного зондування землі.....	14
<b>ЖАЛДАК І.</b>	
Переваги та недоліки вітрової енергетики .....	17
<b>КЛИМЕНКО М.</b>	
Моніторинг реального стану земельного фонду України .....	19
<b>КРАСНИК Ю.</b>	
Радіолокація в супутниковій геодезії .....	21
<b>КУЛІНІЧ В.</b>	
Навігаційні системи в геодезії.....	23
<b>ЛОБОДА Є.</b>	
Топографо-геодезичні проблеми сьогодення .....	26
<b>МАЗУРЕЦЬ О.</b>	
Формування кадастрового плану міста Рівне .....	28
<b>ОНОПРІЄНКО Р.</b>	
Роль експертизи в будівництві.....	30

<b>ПАЦАН О.</b> Аналіз GRASS GIS – програми для обробки геопросторових даних .	32
<b>ПОХИТУН Д.</b> Стан геодезичної мережі в Україні.....	35
<b>ПРИХОДЬКО Н.</b> Аналіз земельного фонду м. Запоріжжя.....	37
<b>ПРОЦЕНКО І.</b> Аерофотозйомка БПЛА: передача та захист даних.....	39
<b>СОЛОВЙОВА М.</b> Світлодизайн у землеустрої: основи та сучасні технології .....	41
<b>СТАСЮК А.</b> Місце світлодизайну в архітектурі .....	44
<b>ХОМЕНКО О.</b> Географічні інформаційні системи .....	46
<b>ЦИГАНЕНКО Д.</b> Методика прокладання туристичного маршруту з використанням топографічних карт.....	48
<b>ШАБАТИН В.</b> Аналіз обладнання для дистанційного зондування землі.....	51
<b>ШАМІГУЛОВА А.</b> Системи збору геопросторових даних.....	53
<b>ШТУРМАК О.</b> Стан використання земельних ресурсів України у часи війни.....	55
<b>ЯЦЕНКО К.</b> Кіберзахист геодезичних даних .....	57

**АКСЕНЕНКО В.,**  
*2 курс, 7 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**ГАЛАЙДА А.,**  
*директор департаменту розвитку*  
*Національної інфраструктури геопросторових даних*  
*(Державна служба України з питань геодезії,*  
*картографії та кадастру, м. Київ)*

## **НАЦІОНАЛЬНА ІНФРАСТРУКТУРА ГЕОДАНИХ**

Свого часу Україна долучилася до групи європейських країн, які створюють власні інфраструктури геопросторових даних. Це обов'язкова вимога для країн-членів ЄС та країн-кандидатів, які мають намір долучитися до союзу.

Створення Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) – складний і тривалий процес. У 1991 р. був створений Комітет з питань геопросторових систем (ГІС). У 2000 р. було засновано українсько-шведський проєкт щодо інституційної розбудови національного геопорталу. Лише у 2007 р. Кабмін затвердив концепцію закону України про НІГД. Перший проєкт закону про НІГД було подано у 2008 р., однак прийняття базових стандартів ISO для України відбулося лише у 2017 р., саме тоді була створена Координаційна робоча група з НІГД. Остаточо закон про НІГД було прийнято у 2020 р.

Національна інфраструктура геопросторових даних – інтегрована система, що складається з технологій, стандартів і ресурсів, які дозволяють ефективно створювати, зберігати, обмінювати та використовувати геопросторові дані на національному рівні. Вона сприяє доступу до якісних та актуальних геоданих, що зберігаються в єдиному метасховищі, для широкого кола користувачів, включаючи державні установи, приватні компанії, наукові інституції та громадян. Така конструкція може бути не до кінця зрозумілою пересічній людині, однак ця інформація суттєво спрощує роботу аналітикам і значно полегшує роботу керівників громад, особливо коли управління земельними ресурсами переходить від централізованого управління до місцевого самоврядування [1].

НІГД у своїй діяльності керується наступними **принципами:**

## **1. Відкритість та доступність.**

*Вільний доступ до даних.* Геопросторові дані повинні бути доступні для всіх користувачів, включаючи державні органи, приватний сектор, наукові установи та громадян.

*Прозорість.* Процеси, пов'язані зі створенням, зберіганням та обміном геоданими, мають бути прозорими.

## **2. Інтегрованість.**

*Сумісність даних.* Використання загальноприйнятих стандартів для забезпечення сумісності геопросторових даних з різних джерел.

*Уніфікація форматів.* Дотримання стандартів для форматів даних, метаданих та інтерфейсів для забезпечення легкої інтеграції та обміну.

## **3. Якість та актуальність.**

*Точність даних.* Геопросторові дані повинні бути точними, актуальними та надійними.

*Оновлення даних.* Регулярне оновлення даних для підтримання їх актуальності.

## **4. Ефективне управління.**

*Координація.* Співпраця між різними державними установами, приватним сектором та іншими зацікавленими сторонами для ефективного управління геоданими.

*Стандартизація.* Впровадження єдиних стандартів для всіх аспектів роботи з геоданими, включаючи збір, зберігання та обробку даних.

## **5. Захист та конфіденційність.**

*Захист даних.* Забезпечення безпеки та захисту геопросторових даних від несанкціонованого доступу та використання.

*Конфіденційність.* Дотримання законодавчих норм щодо конфіденційності даних.

## **6. Орієнтація на користувача.**

*Потреби користувачів.* Орієнтація на потреби користувачів у процесі розробки та впровадження геопросторових сервісів.

*Підтримка користувачів.* Забезпечення технічної підтримки та навчання для користувачів.

## **7. Економічна ефективність.**

*Оптимізація витрат.* Раціональне використання ресурсів для збирання, зберігання та обробки геоданих.

*Спільне використання.* Заохочення до спільного використання даних та ресурсів для зниження витрат і уникнення дублювання зусиль.

## **8. Інновації та розвиток.**

*Технологічний розвиток.* Підтримка впровадження нових технологій та інновацій у сфері геоінформаційних систем.

*Дослідження та розвиток.* Заохочення до наукових досліджень та розвитку нових методів і технологій у сфері геопросторових даних [2].

### **Список використаних джерел**

1. Національна інфраструктура геопросторових даних (НІГД) на старті сервісної революції. URL : <https://agropolit.com/spetsproekty/911-natsionalna-infrastruktura-geoprostorovih-danih-nigd-na-starti-servisnoyi-revolutsiyi>

2. Принципи створення та функціонування національної інфраструктури геопросторових даних. URL : [https://protocol.ua/ua/pro\\_natsionalnu\\_infrastrukturu\\_geoprostorovih\\_danih\\_stattya\\_3/](https://protocol.ua/ua/pro_natsionalnu_infrastrukturu_geoprostorovih_danih_stattya_3/)

**БІЛИЦЬКА А.,**

*4 курс, 11 група, ФТМ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**НІКАНДРОВ О.,**

*асистент (ДТЕУ, м. Київ)*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ**

Сучасний світ стрімко розвивається, що веде до виникнення нових викликів та загроз для життя і здоров'я людей. Одним із ключових факторів, які впливають на безпеку життєдіяльності, є раціональне та ефективне використання земельних ресурсів. Землеустрій як наука і практична діяльність відіграє важливу роль у забезпеченні безпечного та комфортного середовища проживання людей.

В умовах зростання екологічних проблем, урбанізації та кліматичних змін традиційні підходи до землеустрою потребують оновлення та вдосконалення. Необхідно розробляти та впроваджувати інноваційні методи та інструменти, які б відповідали сучасним викликам та забезпечували стійкий розвиток територій.

Інноваційні підходи до забезпечення безпеки життєдіяльності в контексті землеустрою включають:

1. *Впровадження принципів екосистемного підходу.* Цей підхід передбачає збереження та відновлення екосистемних функцій територій, що сприяє покращенню якості життя людей та зниженню ризиків виникнення природних катастроф [1].

2. *Використання геоінформаційних систем (ГІС).* ГІС дозволяють збирати, аналізувати та візуалізувати дані про землекористування, що дає можливість приймати обґрунтовані рішення щодо розміщення об'єктів інфраструктури, планування територій та запобігання екологічним ризикам [2].

3. *Застосування дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).* ДЗЗ дозволяє отримувати актуальну інформацію про стан земної поверхні без необхідності проведення наземних обстежень, що значно економить час та кошти.

4. *Впровадження принципів «розумного міста».* «Розумні міста» використовують сучасні технології для покращення якості життя людей, включаючи енергоефективність, мобільність і безпеку.

5. *Залучення громадськості до процесів землеустрою.* Активна участь громадян у прийнятті рішень щодо використання земельних ресурсів сприяє підвищенню рівня довіри до влади та покращенню якості життя людей.

6. *Використання цифрових технологій 3D-моделювання.* Дана технологія дозволяє візуалізувати проєкти землеустрою, це дає можливість краще зрозуміти їх вплив на навколишнє середовище та життя людей.

7. *Штучний інтелект.* ШІ може використовуватися для аналізу даних про землекористування, прогнозування ризиків та прийняття рішень.

Впровадження інноваційних підходів до землеустрою потребує комплексного підходу, який включає наступні кроки:

1. *Підготовка фахівців.* Необхідно забезпечити підготовку фахівців-землевпорядників, які володіють знаннями та навичками використання сучасних технологій та інноваційних підходів. Це потребує оновлення навчальних програм у вищих навчальних закладах та проведення курсів підвищення кваліфікації для діючих спеціалістів.

2. *Розвиток нормативно-правової бази.* Законодавство у сфері землеустрою повинно бути адаптовано до використання інноваційних



технологій та інструментів. Це потребує розробки та прийняття нових нормативно-правових актів, які б регулювали використання ГІС, ДЗЗ, 3D-моделювання та інших інновацій.

3. *Забезпечення фінансової підтримки.* Впровадження інноваційних підходів потребує фінансових ресурсів. Необхідно передбачити державне фінансування програм розвитку та впровадження інновацій у сфері землеустрою, а також залучати інвестиції з приватного сектору.

4. *Міжнародне співробітництво.* Україна може переймати досвід інших країн у сфері інноваційного землеустрою. Для цього необхідно розвивати міжнародне співробітництво, обмінюватися досвідом та спільно розробляти нові методи та інструменти.

Інноваційні підходи до забезпечення безпеки життєдіяльності в контексті землеустрою є важливим інструментом для вирішення сучасних екологічних, соціальних та економічних проблем. Впровадження цих підходів потребує комплексного підходу за участю держави, бізнесу та громадськості. За успішної реалізації інноваційного курсу в землеустрої Україна зможе забезпечити сталий розвиток територій та підвищити рівень безпеки та якості життя своїх громадян.

### **Список використаних джерел**

1. Екосистемний підхід у землеустрої. URL : [https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/19051/1/Orobets\\_115-118.pdf](https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/19051/1/Orobets_115-118.pdf)

2. Геоінформаційні технології в сучасному світі. URL : <https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/LME1.pdf>

**ВЛАДИКА В.,**  
*1 курс, 9 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**КОЛІНКО Т.,**  
*заступник начальника ФДУ*  
*«Укрморкартографія» (м. Київ)*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СКАНЕРІВ У ГІДРОГРАФІЇ**

Лазерне сканування в геодезії загалом і гідрографії зокрема – метод, що дає змогу створювати цифрову модель навколишнього простору, представляючи його як масив точок із просторовими координатами (X, Y, Z). На сьогоднішній день це найшвидший, найточніший і найоб'єктивніший метод геодезичної зйомки.

Принцип роботи лазерного сканера аналогічний принципу роботи безвідбивного електронного тахеометра і полягає у вимірюванні часу проходження лазерного променя від випромінювача до поверхні, що відбиває, і назад до приймача. Шляхом ділення цього часу на швидкість поширення лазерного променя визначається відстань до об'єкта. Сканер складається з лазерного далекоміра, адаптованого для роботи з високою частотою, і блоку розгортки лазерного променя. В якості блоку розгортки в сканері виступають сервопривід і полігональне дзеркало або призма. Сервопривод відхиляє промінь на задану величину в горизонтальній площині, при цьому повертається вся верхня частина сканера, яка називається голівкою. Розгортка у вертикальній площині здійснюється за рахунок обертання або гойдання дзеркала [1].

Основні переваги лазерного сканування:

- ✓ збір даних здійснюється дуже швидко, а це оптимізація виконання польових робіт;
- ✓ дефекти і відхилення виявити просто – необхідно лише порівняти отриману конструкцію з проектною тривимірною моделлю;
- ✓ безпека зйомки небезпечних і важкодоступних об'єктів;
- ✓ топографічні плани отримують з допомогою віртуальної зйомки;
- ✓ безконтактний метод сканування (дистанційне зондування) дозволяє без зайвих зусиль працювати з пам'ятками архітектури.

Існують наступні типи електронних сканерів:

*наземні лазерні сканери (TLS)*: встановлюються на триноги і використовуються для детального сканування об'єктів на земній поверхні;

*мобільні лазерні сканери (MLS)*: встановлюються на транспортні засоби, що дозволяє сканувати великі території під час руху;

*авіаційні лазерні сканери (ALS)*: встановлюються на літаки або дрони для аерофотозйомки та створення моделей великих територій.

Наземне лазерне сканування (НЛС) – найбільш оперативний і продуктивний спосіб отримання точної і повної інформації про просторові об'єкти. Суть технології полягає у визначенні точних просторових координат точок поверхні об'єкту.

Мобільна зйомка лазерного сканування дозволяє здійснити збір просторово-локалізованих даних з рухомої платформи. В залежності від застосування мобільні картографічні системи можуть включати різне число датчиків. При виконанні зйомок мобільні картографічні системи зазвичай складаються з лазерного сканера (лідара) з високою розподільною здатністю, камер, GNSS приймача інерціальної навігаційної системи (ІНС). Мобільна зйомка полегшує збір коректних просторових даних у великому масштабі. Замість знімання окремих будівель або районів мобільні картографічні системи можуть бути розгорнуті для картографування цілих міст або сотень кілометрів транспортних коридорів [2].

Авіаційне лазерне сканування виконується з будь-якого повітряного судна, зазвичай застосовуються літак або вертоліт. Принцип функціонування повітряних лазерних сканерів заснований на випромінюванні лазерного променя до об'єкта місцевості і назад. Результатами геоінженерного обстеження аеропорту та прилеглої території будуть високоточні продукти геопросторових даних для використання в рамках вирішення задач з безпеки аеропорту, управління інфраструктурою та службами, планування розвитку та інтеграції в міжнародні системи обміну інформацією. Робота навігаційного блоку повітряного лазерного сканера заснована на взаємодії системи супутникової навігації (GPS або ГЛОНАСС) і інерціальної системи в режимі реального часу. Повітряне лазерне сканування є активним методом дистанційного обстеження території аеропорту, який дозволяє швидко, без втручання в роботу служб аеропорту з необхідною точністю виявити 100% можливих перешкод для літаків по всій території обстеження, здійснити їх знімання та класифікацію згідно з прийнятими нормативними вимогами [3].

Отже, електронні сканери є важливим інструментом у сучасній

геодезії, що дозволяє підвищити точність, швидкість і ефективність геодезичних робіт. Їх використання відкриває нові можливості для дослідження та аналізу поверхні Землі і різних об'єктів, забезпечуючи більш точні дані для прийняття рішень у різних галузях.

### Список використаних джерел

1. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади : підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. Львів : ІЗМН, 2000. 324 с.

2. Лазерне сканування у геодезії . URL : <https://topograph.com.ua/>

3. Застосування лазерного сканування для виконання геодезичних робіт. URL : <https://nau.edu.ua/>

**ГАВРИШКІВ В.,**

*1 курс, 8 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ФОРОСТЯНА Н.,**

*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

### ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Альтернативні джерела енергії – це методи виробництва енергії, які не використовують традиційні джерела, такі як вугілля, нафта або газ. Це поновлювані джерела та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі. Використання таких джерел допомагає зменшити залежність від вугілля та знизити викиди парникових газів, сприяючи боротьбі зі зміною клімату.

**Сонячна енергія.** Відбувається перетворення сонячного випромінювання в тепло або електрику, залежно від типу установки. Сюди входять фотоелектричні установки та сонячні системи. Сонячна енергія безпечна для навколишнього середовища і може використовуватися мільярди років. Проблема полягає в розробці технологій для перетворення та зберігання цього ресурсу. Сонячна енергетика є найбільш перспективною і в останні роки демонструє велику динаміку розвитку.

*Недоліки.* Для створення фотоелектричних елементів використовуються токсичні елементи (кадмій, миш'як, селен, телур), а

установка елементів займає великі площі. Складність використання цього джерела енергії пов'язана також із мінливістю добової та сезонної сонячної радіації. З вищезгаданих причин сонячні батареї популярні лише у домашніх господарствах та на невеликих фермах, де в основному на дахах будівель нагрівають воду або використовуються для сушіння зерна або кормів [1].

**Вітрова енергетика.** Галузь, що спеціалізується на використанні кінетичної енергії вітру для виробництва всіх видів енергії для потреб людини. Проте вона поступається сонячній як за ефективністю, так і за популярністю серед людей. Це пов'язано з тим, що вітрові ресурси здебільшого розташовані далеко від споживачів.

*Недоліки.* Високі витрати на будівництво та обслуговування. Вимагає встановлення декількох вітрових турбін замість великих традиційних електростанцій. Займає великі площі землі, які більше не можна обробляти. Шум від турбін. Залежить від вітру. Перешкоджає прийому радіо та телебачення.

**Гідроенергетика** використовує потенціал і кінетичну енергію води та перетворює її на електрику. Сьогодні це найбільш розвинуте з усіх інших нетрадиційних джерел енергії. Використовуючи потенціал малих річок, приток і систем водопостачання, можна досягти енергетичної самодостатності у віддалених районах і населених пунктах. Серед переваг – короткі терміни будівництва та інвестиції, висока надійність і легка доступність.

*Недоліки.* Велика залежність від опадів та необхідність затоплення великих площ та переселення людей, що руйнує природне наземне місце існування для рослин і тварин. Енергія річок вважається невичерпною, але в умовах зміни клімату, що призводить до пересихання річок, дане твердження є відносним [2].

**Біомаса** – це органічне паливо, отримане з рослин, тварин, сільськогосподарських і промислових відходів. Вони є відновлюваним ресурсом і абсолютно безпечні для навколишнього середовища. До них відносяться продукти переробки деревини, спиртові суміші, ефір, біодизель і різні комбінації газів.

*Недоліки:* відносно низька щільність сировини; складність транспортування, зберігання та підготовки до енергетичного використання, через широкий діапазон вологості біомаси; деякі відходи можна використовувати лише сезонно.

Загалом альтернативні джерела енергії широко використовуються по всьому світу. Сонячні панелі встановлюють на дахах будівель, на землі та на спеціальних майданчиках для виробництва електроенергії. Вітряні турбіни встановлюються на вітрових фермах у

відкритих просторах, таких як пустелі або на морських узбережжях. Гідроелектростанції будують на річках і потоках для генерації електроенергії. Біомаса використовується як паливо для теплових електростанцій та у деяких випадках для виробництва біопалива [3].

Використання альтернативних джерел допомагає зменшити залежність від обмежених вугільних, нафтових та газових ресурсів. Воно сприяє зниженню викидів парникових газів та зменшенню впливу на зміну клімату. Крім того, альтернативні джерела сприяють створенню нових робочих місць та розвитку економіки у сферах, пов'язаних з їх виробництвом та використанням.

### **Список використаних джерел**

1. СонцеДім. Альтернативні джерела енергії [Електронний ресурс]. URL : <https://soncedim.com.ua/blog/alternativni-dzherela-energiyi>
2. Альтернативна енергетика. URL : <https://saee.gov.ua/uk/ae>
3. Альтернативні джерела енергії: плюси та мінуси. URL : <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/poleznyie-sovety/alternativnye-istochniki-energiy-plyusy-i-minusy/>

**ГАВРИЩУК В.,**

*1 курс, 9м група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ХВЕСИК М.,**

*д-р екон. наук, проф. (ДТЕУ, м. Київ)*

### **СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

Активний розвиток дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в Україні почався з 1995 р., коли на орбіту було запущено перший український супутник. Сьогодні моніторингом в Україні займається ряд організацій: Центр аерокосмічних досліджень Землі НАН України, Науково-виробничий центр «Природа» (м. Київ), Центр радіофізичного зондування Землі (м. Харків), підприємство «Дніпрокосмос» (м. Дніпро), Дослідницько-освітня лабораторія OSGeo КНУ, Мала академія наук України, Центр аерокосмічних досліджень Землі тощо. Основними напрямками дистанційного зондування Землі в Україні є:

1. Розроблення та створення державної системи ДЗЗ і відпрацювання її взаємодії з державними та міжнародними системами моніторингу навколишнього природного середовища.

2. Виконання науково-прикладних задач з оброблення і використання аерокосмічних даних в інтересах вирішення природо-ресурсних та природоохоронних задач.

3. Розроблення методичного та програмного забезпечення для підтримки державних і галузевих програм з моніторингу навколишнього природного середовища.

4. Проведення наземних та підсупутникових (авіаційних) калібрувально-завіркових робіт на українських наземних та морських полігонах.

5. Налагодження взаємокорисного ефективного співробітництва з міжнародними організаціями і програмами [1].

Однак у зв'язку з військовим вторгненням на територію України пріоритетні цілі досліджень змінюються. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, станом на 1 березня 2022 року агресор веде бойові дії на території 900 об'єктів природно-заповідного фонду площею 12406,6 км<sup>2</sup>, що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України. Ареали деяких рідкісних і ендемічних видів і оселищ опинилися в зоні активних бойових дій, що загрожує їхньому існуванню (цілинні нерозорані степи, крейдяні схили на Донеччині, приморські оселища у південних областях, болота на півночі).

Для забезпечення моніторингу необхідно насамперед визначити інформаційні потреби всіх суб'єктів, створити систему оцінки стану досліджуваного середовища на основі широкого переліку показників, розробити та реалізувати програми моніторингу різних рівнів [2].

Моніторинг Землі передбачає застосування активних і пасивних методів дистанційного зондування Землі. Пасивні проводять вимірювання природного випромінювання, активні – мають власне джерело випромінювання, яке направляється на об'єкт дослідження, а потім відбите випромінювання фіксується супутником. Пасивні методи ДЗЗ застосовуються у видимому (в денний час), інфрачервоному та мікрохвильовому діапазонах (цілодобово).

Переваги активних методів ДЗЗ:

- ✓ зйомка може проводитися у будь-який час доби;
- ✓ можливий контроль над потоком випромінювання, який йде від супутника;
- ✓ можна використовувати довжини хвиль, що занадто слабко представлені у спектрах природних випромінювачів.

Найпопулярнішими ДЗЗ є: Planet Labs, Landsat, Sentinel, Terra, Modis, Aster, RapidEye тощо.

Planet Labs – стартап, створений колишніми працівниками NASA. Основна ідея компанії – розробити сервіс, який за абонентську плату дозволяє подивитися, як виглядає прямо зараз будь-яка ділянка Землі. На відміну від карт Google, дані оновлюються щодня і дозволяють практично в прямому ефірі стежити, як і що змінюється на цікавій для клієнта ділянці планети. Мета Planet Labs – щоденна зйомка Землі, тому автори стартапу планують створити ланцюг із супутників, що як сканер один за одним знімають поверхню планети; відповідно, для досягнення такої мети необхідна велика кількість апаратів на орбіті.

В умовах воєнного стану в Україні критично важливим є отримання актуальних даних, для отримання яких застосовується, окрім супутників, безпілотні літальні апарати (БПЛА). Окрім того, БПЛА широко застосовується для геодезичних, агропромислових, навчальних, наукових та інших цілей, що спрямовані на посилення обороноздатності країни, забезпечення стабільної роботи економіки, а також для інформування суспільства про наслідки війни.

### **Список використаних джерел**

1. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.

2. Проблеми та перспективи інформаційного забезпечення моніторингу земель / URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1545/gka78201337.pdf>



**ЖАЛДАК І.,**  
*1 курс, 8 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**ФОРОСТЯНА Н.,**  
*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

На сьогоднішній день активно розвиваються і вдосконалюються вітрова енергетика, вона все ще не є переважаючим енергетичним ресурсом в Україні, хоча в деяких розвинених країнах світу на вітрову енергетику припадає значна частка у виробництві електроенергії.

На даний час світове споживання енергії з відновлюваних джерел становить приблизно 20 % і продовжує зростати. Тому поряд зі зростанням інтересу до наявності та доступності викопних енергетичних ресурсів відновлювані джерела енергії стають важливим додатковим енергетичним ресурсом для задоволення потреб населення [1].

Зростаючі ціни на звичні вуглеводні, виснаження їх природних джерел, а також несприятливі екологічні наслідки їх використання, змушують серйозно задуматися про невтішні перспективи розвитку суспільства. Проблема альтернативних джерел енергії особливо актуальна на фоні повідомлень про те, що запаси нафти і газу будуть вичерпані через 30–50 років, вугілля – через 200–300 років.

Енергетичні джерела – основа незалежності будь-якої держави. Це особливо актуально для України, промисловість якої споживає в 4–5 разів більше енергії, ніж будь-яка країна Європи, що робить продукцію неконкурентоспроможною, а тарифи на енергію – такими, що виказують постійно зростаючі цінові тенденції [2].

Сьогодні найефективнішим приладом для вироблення чистої енергії є вітрогенератор. *Вітрогенератор*, або *вітрова турбіна* – пристрій для перетворення кінетичної енергії вітру на електричну, що складається з вітрової турбіни, електрогенератора і допоміжного обладнання [2].

Переваги вітроенергетики:

- ✓ енергія вітру – невичерпне джерело енергії і практично безмежний ресурс;
- ✓ енергія виробляється без забруднення довкілля;
- ✓ джерело енергії має величезний потенціал для генерації енергії у великих масштабах;

- ✓ подібно до сонячної енергії та гідроенергетики, енергія вітру використовує природний фізичний ресурс;
- ✓ генератори вітряків не виділяють жодних викидів, які можуть призвести до кислотних дощів або парникового ефекту;
- ✓ у віддалених районах вітряні турбіни можуть використовуватися як відмінний ресурс для вироблення енергії;
- ✓ у поєднанні із сонячною енергією вони також можуть використовуватися для забезпечення надійності як стабільне подання електроенергії [1].

Окрім переваг, вітроенергетиці притаманні також недоліки. Вітрові електростанції створюють шум високої частоти, тому потребують великих земельних ділянок для свого розміщення, а також заважають прилеглим населеним пунктам. Генератори великих вітро-двигунів обертаються зі швидкістю близько 30 обертів за секунду, цей показник наближений до частоти синхронізації телебачення. Тому великі вітро-двигуни можуть заважати прийому передач на відстані до 1,6 км [2].

Потенціал вітрової енергії, який може бути використаний до 2030 р., оцінюється в 16 ГВт, причому щорічно можна виробляти від 25 до 30 ТВт·год електроенергії. Крім того, Агентство з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів вважає, що до 2050 р. може використовуватися до 30 ТВт·год вітрової енергії, тоді як загальний технічний потенціал вітрової енергії становить 42 ТВт·год. В українській Енергетичній стратегії передбачено, що до 2030 р. в Україні 2 ТВт·год електроенергії будуть проводитися вітровими установками.

У даний час виробництво електроенергії за рахунок вітроенергетики становить 3–4 % від загальної потреби ЄС у електроенергії, хоча існує велике варіювання по регіонам і країнам. Сучасні методи контролю та резервні потужності дозволяють без проблем інтегрувати до 20 % електроенергії, одержуваної від вітростанцій. За прогнозами аналітиків, у найближчі роки вітроенергетика в Україні буде розвиватися швидше, в порівнянні з іншими видами відновлювальної енергетики, а загальна потужність вітропарків перевищить потужність сонячних станцій в 10 разів. На думку експертів, це зумовлено тим, що в порівнянні з фотоелектричними модулями, при однаковій потужності, вітроустановки займають меншу площу і коштують набагато дешевше [3].

## Список використаних джерел

1. Павлига А. В. Переваги та недоліки використання вітрової енергетики : оцінка впливу на довкілля / А. В. Павлига // *Дослідження інновацій та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Рівне, 25–26 лист. 2021 р.). Рівне : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Ч. 1. С. 147–149.

2. Вітрова енергетика, переваги і недоліки. URL : <https://tepla.com.ua/vitrova-energetika-perevagi-ta-nedoliki/>

3. О. Б. Письменна, В. І. Іваненко. Українська енергетична стратегія розвитку вітряної енергетики : переваги та недоліки // *Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті* : матеріали XXII міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 20-21 травня 2021р.). К. : Інтерсервіс, 2021. С. 1089–1093.

**КЛИМЕНКО М.,**

*2 курс, 7 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**СІРИЙ Б.,**

*заступник директора*

*ТОВ «КОМПАНІЯ ГЕОНІКС» (м. Київ)*

## МОНІТОРИНГ РЕАЛЬНОГО СТАНУ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

Моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів.

На сьогоднішній день роботу з моніторингу земельного фонду України виконують землевпорядники, що працюють як в структурі Держгеокадастру, так і його територіальних органах, сертифіковані інженери-землевпорядники, геодезисти, кадастрові реєстратори, та інші спеціалісти дотичних сфер. Результатом діяльності цих спеціалістів є створення бази державного земельного кадастру і формування умов, які сприяють правильному використанню земельного фонду України і формуванню системи охорони земельних ресурсів [1].

Моніторинг земель необхідний для своєчасного виявлення змін стану землі, забруднення ґрунтів, оцінки здійснення заходів щодо охорони землі, збереження та відтворення родючості ґрунтів. За допомогою автоматизованої системи моніторингу можна вирішити багато інших нагальних питань, таких як визначення цільового використання земель (шляхом порівняння супутникових знімків), визначення самозаліснених територій, визначення незаконної вирубки дерев, забруднення територій (в тому числі вибухонебезпечними предметами).

Поняття цифровізації є досить широким і передбачає не лише оцифрування в сфері публічних послуг, а й автоматизацію управлінських процесів. Потреба здійснювати ефективне управління активами, раціонально використовувати можливості та ресурси, якими володіє територіальна громада – стала проблема, яка буде існувати в будь-яких умовах і будь-який час. Новий рівень управління вимагає застосування нових технологій та нових рішень.

Використання сучасних інформаційних технологій для моніторингу земельного фонду України є важливим компонентом управління земельним фондом країни. *WebGIS Land* – одна із систем ефективного управління земельними ресурсами від компанії «Кайлас АЕРО/ГІС технології».

*WebGIS Land* – це веб-платформа, створена для оптимізації управління земельними ресурсами. Вони поєднує в собі потужні геоінформаційні технології з легким у використанні інтерфейсом, забезпечуючи користувачам інструменти для ефективного аналізу, планування та взаємодії з земельними ресурсами, якими володіє територіальна громада. В умовах зростаючої динаміки землекористування, забезпечення доступу до актуальних і точних даних є критично важливим для забезпечення сталого розвитку та оптимізації використання ресурсів. Основною метою платформи є зробити процес управління землею не тільки простішим і зрозумілішим, але й більш продуктивним і доступним.

Система є доволі простою у використанні, водночас вона містить у собі широкі функціональні можливості. Оскільки це веб-орієнтована платформа, то відсутня необхідність встановлення додаткового програмного забезпечення, а доступ до системи надається через веб-браузер за допомогою логіна і пароля. Система дозволяє вносити і оновлювати дані в режимі реального часу, що дозволяє працювати одночасно цілому відділу, де кожен бачить зміни, внесені колегами, а інтерактивні форми полегшують процес внесення даних. Також у системі є можливість створення різних форм запитів та зручний пошук із фільтрацією даних.

Другим вагомим напрямом моніторингу є оцінка завданих збитків військовою агресією за допомогою БПЛА. «Culver Aerospace» – українська компанія, що виробляє безпілотні літальні апарати (БПЛА). 85 % компонентів для дронів підприємство виробляє на власних виробничих потужностях. Одна із новітніх розробок компанії – *Скіф*. Це безпілотник типу «літаюче крило». Завдяки камері з об'єктивом 35 мм та роздільною здатністю 61 мегапіксель *Скіф* має можливість робити аерозйомку із роздільною здатністю до 1 см на піксель. Двохчастотна навігаційна система дає можливість проводити топографо-геодезичну зйомку комплексних планів. Час польоту апарата – до 2 год (130 км на одному заряді), що дає змогу за один день обстежити до 1500 гектарів території. Всі отримані дані формують базу даних для подальшої обробки і створення, наприклад, топографічних карт. Інтеграційними методами збору та обробки даних геопросторової розвідки для створення топографічних карт та планів займається компанія «ГЕОНІКС» [2].

### Список використаних джерел

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

2. Геоінформаційні системи. Компанія «ГЕОНІКС». URL : <http://geonix.com.ua>

**КРАСНИК Ю.,**

*2 курс, 7 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ГАХОВИЧ С.,**

*канд. техн. наук, доц.*

*(КНУ ім. Т. Шевченка, м. Київ)*

### РАДІОЛОКАЦІЯ В СУПУТНИКОВІЙ ГЕОДЕЗІЇ

Супутникова геодезія – галузь науки, яка використовує супутники для вимірювання геометричних параметрів Землі, таких як її форма, розміри і динамічні характеристики. Радіолокація є однією з найважливіших технологій, що використовуються в супутниковій

геодезії. Вона ґрунтується на вимірюванні часу, який потрібен радіосигналу, щоб пройти від супутника до приймача на Землі та назад. Ці вимірювання можуть бути використані для визначення відстані між супутником і приймачем, а також для визначення положення та висоти приймача. Спостереження супутника, а саме фотографування його на фоні зірок спеціальними камерами або вимірювання дальності і швидкості супутника за допомогою радіотехнічних пристроїв дозволяють визначати координати пунктів і напрям хорд земної поверхні (геометричні задачі), уточнювати параметри, що характеризують гравітаційне поле Землі (динамічні задачі), а також визначати взаємне положення островів і материків, досліджувати зміщення земних полюсів, вивчати зміни геодезичних параметрів Землі у часі тощо [1].

Радіолокаційні системи складаються з трьох основних компонентів.

*Передавач.* Генерує радіосигнал, який надсилається в космос.

*Приймач.* Збирає радіосигнал, який відбивається від Землі. Положення приймача можна визначити, вимірюючи відстань до трьох або більше супутників. Висота приймача може бути визначена за допомогою геометричної тріангуляції.

*Часомір.* Вимірює час, який потрібен радіосигналу, щоб пройти від супутника до приймача та назад.

Радіолокація використовується в супутниковій геодезії для різних цілей, зокрема:

✓ *визначення форми та розмірів Землі.* Радіолокаційні вимірювання використовуються для створення точних моделей Землі, які використовуються в картографії, навігації та інших сферах;

✓ *вимірювання рухів Землі.* Радіолокаційні вимірювання використовуються для вивчення обертання Землі, руху тектонічних плит та інших динамічних процесів;

✓ *відстеження супутників.* Радіолокація використовується для відстеження положення супутників на орбіті, що є важливим для забезпечення їх нормальної роботи;

✓ *дослідження атмосфери.* Радіолокація використовується для вивчення структури та динаміки атмосфери, таких як хмари, опади та вітер.

**Переваги** застосування радіолокації в супутниковій геодезії:

1) *висока точність.* Радіолокація може забезпечити дуже точні вимірювання відстані, положення та висоти;

2) *всепогодність.* Радіолокаційні системи можуть працювати в будь-яку погоду, незалежно від хмарності або опадів;

3) *глобальне охоплення*. Радіолокаційні системи можуть використовуватися по всьому світу.

**Недоліки** застосування радіолокації в супутниковій геодезії:

1) *вартість*. Радіолокаційні системи можуть бути дорогими у розробці та експлуатації;

2) *складність*. Радіолокаційні системи можуть бути складними у проектуванні та експлуатації;

3) *вплив на навколишнє середовище*. Радіолокаційні системи можуть призводити до радіочастотного забруднення.

У даний час радіолокація в супутниковій геодезії допомагає розв'язувати практичні задачі, пов'язані з побудовою на земній поверхні опорних геодезичних мереж, картографуванням земної поверхні, дослідженням гравітаційного поля Землі, вивченням фігури Землі і її динамічних характеристик. Результати, отримані радарними супутникових систем (*Seasat, Geosat, TOPEX/Poseidon, ERS-1, ERS-2, Jason-1, Envisat*), нині активно використовуються для вирішення науково-практичних задач в економіці, зокрема, при топографо-геодезичному зніманні територій, землевпорядкуванні, будівництві, створенні ГІС тощо [2].

### Список використаних джерел

1. Супутникова геодезія. URL : <https://reporter.zp.ua/suputnikova-geodeziya-wnq-2.html>

2. Сухий П. О. Супутникова геодезія : навч.-метод. посібник / П. О. Сухий, В. І. Сабадаш, К. В. Дарчук. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 372 с.

**КУЛІНІЧ В.,**

*2 курс, 10 група, ФІТ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ФОРОСТЯНА Н.,**

*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ГЕОДЕЗІЇ

Навігаційні системи являють собою сукупність пристроїв, методів та програм, призначених для визначення місця розташування та напрямку руху об'єктів у просторі.

Основні типи навігаційних систем:

1. *Радіонавігація* – використовує радіохвилі для визначення координат об'єкта. До неї належать:

- ✓ радіосистеми ближньої навігації (VOR/DME, РСБН);
- ✓ радіосистеми дальньої навігації (РСДН, LORAN, Omega);
- ✓ супутникова навігація (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou).

2. *Інерціальна навігація* – визначає координати та параметри руху об'єкта на основі його прискорення та кутових швидкостей. Інерційні навігаційні системи (ІНС) містять датчики лінійного прискорення (акселерометри) і кутової швидкості (гіроскоп або пару акселерометрів, що вимірюють відцентрове прискорення). З їх допомогою можна визначити відхилення пов'язаної з корпусом приладу системи координат від системи координат, пов'язаної з Землею, отримавши відповідні кути орієнтації: Лінійне відхилення координат у вигляді широти, довготи і висоти визначається шляхом інтегрування показань акселерометрів [1].

### Радіонавігаційні системи

*Переваги:*

✓ висока точність: радіонавігаційні системи можуть забезпечувати точне визначення координат рухомих об'єктів, використовуючи різні радіотехнічні засоби;

✓ надійність: є надійними навіть в умовах складної радіоекологічної обстановки, завдяки стійкості до багатьох видів перешкод.

✓ масштабованість: системи можуть бути розгорнуті на великих територіях, що дозволяє охопити значні області обслуговування.

*Недоліки:*

✓ залежність від інфраструктури: для роботи радіонавігаційних систем необхідно розгортання і підтримка наземної інфраструктури, що може бути дороговартісним;

✓ обмеження по дальності: радіосистеми дальньої навігації можуть мати обмежену точність на великих відстанях, особливо в полярних районах, де можливі раптові фазові аномалії.

### Супутникова система навігації

*Переваги:*

✓ глобальне покриття: супутникові навігаційні системи охоплюють всю земну поверхню, що дозволяє користуватися ними в будь-якій точці світу;



✓ висока точність: вони забезпечують високу точність визначення координат і швидкості руху об'єктів;

✓ зручність використання: користувачам легко використовувати супутникові навігаційні системи, вони доступні для широкого кола користувачів.

*Недоліки:*

✓ залежність від зовнішніх умов: точність системи може знижуватися в умовах несприятливих погодних умов, щільної міської забудови або густої рослинності;

✓ висока вартість: підтримка та розгортання супутникових систем вимагають значних фінансових витрат, доступних лише великим країнам.

### Інерціальна навігаційна система

*Переваги:*

✓ автономність: ІНС працюють незалежно від зовнішніх сигналів, що робить їх надзвичайно надійними в умовах, де немає доступу до супутникових або радіонавігаційних сигналів;

✓ перешкодозахищеність: вони не піддаються впливу зовнішніх перешкод, таких як погодні умови або електромагнітні завади;

✓ автоматизація: можливість повної автоматизації процесів навігації, що особливо корисно для підводних човнів, космічних апаратів та інших складних систем.

*Недоліки:*

✓ накопичення похибок: з часом ІНС можуть накопичувати похибки, що потребує періодичної корекції даних з інших навігаційних систем;

✓ складність та вартість: ІНС є складними в обслуговуванні та дорогими у впровадженні, що може обмежувати їх застосування [2].

### Список використаних джерел

1. Інерціально-супутникові навігаційні системи : підручник для студ. вищ. навч. закл. / М. І. Філяшкін, В. М. Рогожин, А. Ф. Скрипець, Т. В. Лукінова. К. : НАУ-друк, 2009. 400 с.

2. Навігація. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Навігація>

**ЛОБОДА Є.,**  
*1 курс, 9 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**КРИВОРУЧКО М.,**  
*канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ**

Останнім часом у світі відбувається інтенсифікація розвитку технологій, що забезпечують отримання інформації про просторові характеристики об'єктів, розташованих на поверхні Землі. Діджиталізація активно входить у різні сфери життя, не виключенням цьому є топографо-геодезична сфера [1].

У той же час виникають і нові виклики, з якими стикаються фахівці цієї галузі.

### *1. Зростання обсягів геопросторових даних.*

Завдяки новим технологіям збору інформації (лазерне сканування, супутникова геодезія та фотограмметрія, використання безпілотних апаратів) постійно збільшується кількість топографо-геодезичних даних. Це створює складнощі з їх обробкою, зберіганням та аналізом. Проблему можна вирішити лише вдосконаленням програмного забезпечення для даного напрямку роботи.

Часто топографо-геодезичні дані збираються з різних джерел, таких як супутникова зйомка, наземні вимірювання та аерофотозйомка. Для отримання точної та повної карти необхідно інтегрувати ці дані з різних джерел у єдину систему. Однією з таких систем координат є *УСК-2000*. Ця система мала бути введена в обіг до 2019 р., проте це завдання на даному етапі є невиконуваним у зв'язку із війною та втратою значної частини геодезичної мережі України [2].

### *2. Зростання попиту на 3D-дані.*

3D-дані відіграють важливу роль для багатьох галузей, таких як будівництво, інженерія, територіальне планування. Топографам і геодезістам необхідно постійно вчитися збирати та обробляти 3D-дані, щоб задовольняти постійно зростаючий попит.

### *3. Кібербезпека.*

Топографо-геодезичні дані часто є цінними та конфіденційними. Фахівцям у сфері обігу землі доводиться постійно вживати заходів для захисту цих даних від кібератак.

#### *4. Зміна клімату.*

Перманентні зміни в атмосфері призводить до постійного оновлення ландшафту та підвищення рівня моря. Природні явища (землетруси, повені, зсуви) і антропогенна діяльність людини (будівництво, сільське господарство) змінюють поверхню землі, що ускладнює актуалізацію топографічних даних.

#### *5. Нестача кваліфікованих кадрів.*

Необхідно постійно підвищувати кваліфікацію кадрів і залучати молодих фахівців до цієї сфери. Це ускладнює виконання проєктів та задоволення зростаючого попиту на топографо-геодезичні послуги.

#### *6. Точність і достовірність даних.*

Сучасні технології дозволяють досягати високої точності топографо-геодезичних вимірювань, проте завжди існує ризик помилок через технічні обмеження обладнання або людський фактор. Необхідність верифікації та калібрування даних залишається критично важливою.

#### *7. Застарілість картографічних матеріалів.*

Фахівцям часто доводиться використовувати застарілі топографічні карти, які не відображають поточні зміни рельєфу, інфраструктури та інших важливих об'єктів. Постійне оновлення картографічних матеріалів – трудозатратний процес, проте є необхідним для актуалізації даних.

#### *8. Доступність і відкритість даних.*

Важливо забезпечити доступ до топографо-геодезичних даних для широкого кола користувачів, включаючи науковців, підприємства та державні установи. Це потребує розробки політики відкритих даних і захисту приватної інформації.

#### *9. Екологічні проблеми.*

Моніторинг екологічних змін, таких як зменшення площ лісів, забруднення водних ресурсів, зміни в землекористуванні, потребує точних геодезичних вимірювань та систематичного оновлення даних.

#### *10. Юридичні та етичні питання.*

Правове регулювання використання геопросторових даних, захист прав на приватну власність та вирішення конфліктів щодо меж земельних ділянок потребують уважного підходу та чіткого законодавчого регулювання.

Незважаючи на ці виклики, топографо-геодезична діяльність залишається важливою і динамічною. З розвитком нових технологій та методів роботи праця фахівців даної сфери стає все цікавішою та більш захоплюючою.

## Список використаних джерел

1. Розум Р.І., Буряк М.В., Вітровий А.О., Волошин Р.В. [та ін.] Геодезія та землеустрій: монографія; за заг. ред. Р. І. Розума. Тернопіль: ТНЕУ, 2020. 247 с.

2. Леонідова І.В. Вплив переходу між системами координат СК-63 та УСК-2000 на площі земельних ділянок / І. В. Леонідова // *Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природо-користування*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 15-16 червня 2022 р.). ОДАУ, Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії. Одеса, 2022. 240 с.

**МАЗУРЕЦЬ О.,**

*1 курс, 7мз група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ХВЕСИК М.,**

*д-р екон. наук, проф. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **ФОРМУВАННЯ КАДАСТРОВОГО ПЛАНУ МІСТА РІВНЕ**

Кадастровий план земельної ділянки є важливим документом, який містить графічну і текстову інформацію про цю ділянку. Він використовується при реєстрації прав на землю, продажу або купівлі земельної ділянки, розподілі спадщини і в інших випадках, пов'язаних із земельними відносинами.

Кадастровий план складається з кадастрової карти та технічного опису земельної ділянки. Кадастрова карта – графічний план земельної ділянки з нанесеними на нього її межами та об'єктами нерухомості, що знаходяться на цій ділянці. Технічний опис земельної ділянки містить текстовий опис характеристик земельної ділянки, зокрема її розміри, межі, розташування, призначення та інші важливі характеристики [1].

Формування кадастрового плану міста Рівне вимагає комплексного підходу, що враховує сучасні технології, участь громади і стає управління земельними ресурсами. Цифрова інтеграція, використання геоінформаційних систем та дистанційного зондування дозволяють забезпечити точність та доступність інформації про міські земельні ділянки. Залучення громади Рівного до процесу формування кадастрового плану через різноманітні форми комунікації сприяє встановленню відкритості та довіри між міською владою і містянами.

Стале управління земельними ресурсами передбачає регулярне оновлення кадастрового плану, а також розробку механізмів для зберігання та обміну даними між різними зацікавленими сторонами. Ефективне використання землі в Рівному можливе завдяки аналізу та оптимізації її використання з урахуванням міського планування та збереження екологічної рівноваги.

При оновленні кадастрового плану органи місцевого самоврядування міста керуються наступними принципами:

✓ *цифрова інтеграція*: впровадження сучасних технологій для автоматизації та оптимізації процесу формування кадастрового плану міста Рівне. Впровадження геоінформаційних систем (ГІС) дозволяє зібрати, зберегти та аналізувати дані про міські земельні ділянки для створення кадастрового плану. Використання дистанційного зондування та супутникових технологій дає можливість отримувати точні геопросторові дані;

✓ *участь громади*: залучення місцевих жителів та зацікавлених сторін до процесу формування кадастрового плану з метою забезпечення відкритості та прозорості в управлінні міськими земельними ресурсами. Міська рада регулярно організовує публічні зустрічі, форуми, застосовує інші форми комунікації для залучення громади до процесу формування кадастрового плану. Розроблено онлайн-платформу для збору пропозицій і коментарів від містян щодо використання земельних ресурсів;

✓ *стале управління*: розробка механізмів для постійного оновлення та підтримки кадастрового плану Рівного з урахуванням змін у міській інфраструктурі та потребах громади. Фахівці постійно працюють над удосконаленням механізмів регулярного оновлення і корекції кадастрового плану на основі актуалізованої інформації та змін в міській інфраструктурі. Запроваджено процедури і стандарти для зберігання та обміну даними між відповідними органами та зацікавленими сторонами;

✓ *ефективне використання земель*: визначення оптимального використання міських земельних ресурсів з урахуванням принципів сталого розвитку та збереження екологічної рівноваги. Управління земельних відносин Виконавчого комітету Рівненської міської ради регулярно аналізує сучасний стан міських земельних ресурсів, визначає оптимальні способи їх використання з урахуванням міського планування та розвитку, розроблює стратегії для збереження природних ресурсів і забезпечення сталого використання землі у м. Рівне;

✓ *інтегрована платформа*: створення централізованої електронної системи для збору, аналізу та обміну даними між різними зацікавленими сторонами для ефективного управління кадастровою інформацією міста Рівне. Система об'єднує дані про кадастровий план, земельні права та інші важливі аспекти управління міськими земельними ресурсами. При цьому забезпечується доступ до цієї системи для відповідних відомств, органів місцевого самоврядування та громадських організацій для спільного використання та аналізу інформації [2, 3].

Отже, формування кадастрового плану міста Рівне відображає спільні зусилля влади, громади та експертів для створення ефективної та сталої системи управління земельними ресурсами, що відповідає потребам сучасного міста та сприяє його подальшому розвитку.

### **Список використаних джерел**

1. Кадастровий план земельної ділянки. URL : <https://yaroslavkravets.biz.ua/cadastral-plan-of-the-land-plot>

2. Рябчій В. А. Склад і зміст кадастрового плану / В. А. Рябчій, В. В. Рябчій, А. М. Василенко // Вісник геодезії та картографії. 2011. № 2 (71). С. 33–37.

3. Управління містобудування та архітектури виконавчого комітету Рівненської міської ради. URL : <https://arhrv.gov.ua/docs/planning>

**ОНОПРИЄНКО Р.,**

*1 курс, 9 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**РАСУЛОВ Р.,**

*канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

### **РОЛЬ ЕКСПЕРТИЗИ В БУДІВНИЦТВІ**

Експертиза проєктів будівництва проводиться з метою визначення якості проєктних рішень шляхом пошуку і виявлення відхилень від вимог до міцності, надійності та довговічності будівель і споруд, їх експлуатаційної безпеки та інженерного забезпечення. Таким чином, *будівельна експертиза* – це збір та аналіз інформації щодо

наявного стану будівлі з подальшим відображенням висновків у звітній документації. Проведення подібної перевірки дозволяє вчасно вжити заходів з ремонту споруди й уникнути аварійної ситуації в майбутньому [1].

Проведення експертизи у будівництві має ряд переваг, що охоплюють різні аспекти цього процесу:

✓ *безпека*. Експертиза дозволяє виявити потенційні загрози для безпеки будівельних об'єктів та їх користувачів;

✓ *якість*. Експертиза перевіряє якість виконаних будівельних робіт, що дозволяє уникнути дефектів та проблем у майбутньому;

✓ *відповідність стандартам*. Під час експертизи перевіряється відповідність будівельних робіт встановленим нормативам та стандартам;

✓ *юридична важливість*. Результати експертизи можуть мати велике юридичне значення в разі конфліктів між сторонами будівельного процесу;

✓ *довіра громадськості*. Проведення експертизи підвищує довіру громадськості до будівельних проектів та підвищує репутацію забудовників;

✓ *технічна ефективність*. Експертиза виявляє можливі технічні недоліки та допомагає забезпечити оптимальне функціонування будівельних об'єктів;

✓ *економічна вигода*. Попередня експертиза може допомогти зменшити витрати на будівництво шляхом виявлення можливостей для оптимізації процесів та матеріальних ресурсів;

✓ *сприяння інноваціям*. Експертиза може стимулювати впровадження новітніх технологій та інновацій у будівництві шляхом оцінки їх ефективності та відповідності вимогам;

✓ *охорона навколишнього середовища*. Проведення експертизи дозволяє врахувати екологічні аспекти будівельних проектів та забезпечити її відповідність стандартам сталого розвитку;

✓ *підвищення професійного рівня*. участь у експертизі сприяє підвищенню кваліфікації фахівців у галузі будівництва та розвитку їх професійних навичок;

✓ *прозорість і довіра*. публічна експертиза демонструє прозорість процесу будівництва та сприяє підвищенню довіри громадськості до будівельних проектів.

У складі експертних організацій повинна бути достатня кількість сертифікованих експертів за напрямками:

✓ забезпечення механічного опору та стійкості;

✓ забезпечення економії енергії;

- ✓ експертиза проектної документації доріг;
- ✓ експертиза кошторисної частини проектної документації;
- ✓ дотримання вимог пожежної та техногенної безпеки;
- ✓ забезпечення безпеки життя здоров'я людини,
- ✓ захист навколишнього середовища,
- ✓ забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення;
- ✓ експертиза містобудівної документації;
- ✓ технічна інвентаризація об'єктів нерухомого майна;
- ✓ експертиза проектної документації у частині інженерних вишукувань;
- ✓ технічне обстеження (інспектування) будівель і споруд у частині забезпечення дотримання вимог пожежної та техногенної безпеки [2].

Отже, експертиза в будівництві є багатограним процесом, що охоплює всі етапи реалізації будівельних проектів – від проектування до експлуатації. Вона забезпечує високу якість будівництва, знижує ризики і підвищує ефективність використання людських, матеріальних і фінансових ресурсів.

### **Список використаних джерел**

1. Експертиза проектів будівництва та експертиза після коригування проекту : у яких випадках та на підставі чого. URL : [https://radnuk.com.ua/praktyka\\_zakupivel/roboty/ekspertyza-proektiv-budivnytstva-ta-ekspertyza-pislia-koryhuvannia-proektu-u-iakykh-vypadkakh-ta-na-pidstavi-choho/](https://radnuk.com.ua/praktyka_zakupivel/roboty/ekspertyza-proektiv-budivnytstva-ta-ekspertyza-pislia-koryhuvannia-proektu-u-iakykh-vypadkakh-ta-na-pidstavi-choho/)
2. Експертиза проектної документації в Україні. URL : <https://dozvil.ua/uk/ekspertiza-proektnoj-dokumentacii>

**ПАЦАН О.,**

*2 курс, 10 група, ФІТ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**РАСУЛОВ Р.,**

*канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

### **АНАЛІЗ GRASS GIS – ПРОГРАМИ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ**

У ХХІ ст. інформація стала важливим ресурсом, обсяг якої з кожним роком збільшується так стрімко, що без використання



комп'ютерів неможливо забезпечити її швидке отримання та підтримувати актуальність. Для вивчення даних про Землю використовують *географічні інформаційні системи* (ГІС).

ГІС – сучасні комп'ютерні технології, що дозволяють поєднувати інформацію табличного типу з модельним зображенням території [1]. Перші ГІС були розроблені у 60-х роках ХХ ст. у США для військових цілей, а саме для наведення ракет, однак згодом почали використовуватися і в мирних цілях, зокрема, в екології, народному господарстві, земельному, містобудівному кадастрі, сфері нерухомості. Наразі їх широко застосовують для створення електронних планів міст, схем будівель або схем руху транспорту, моніторингу або виявлення територій, наприклад, придатних для посіву сільськогосподарських культур.

Над програмами такого типу працює велика кількість компаній: *Microsoft, NASA, Intergraph, Google, ESRI* тощо. Особлива увага науковців прикута до вільного програмного забезпечення, яке можна безкоштовно використовувати та поширювати. Існують відкриті ГІС, які майже не поступаються комерційним і не мають значних недоліків, наприклад, GRASS GIS.

*GRASS GIS* (Geographic Resources Analysis Support System) – безкоштовне програмне забезпечення для ГІС, з відкритими вихідними кодами, що використовується для керування та аналізу геопросторових даних і пропонує потужні механізми растрової, векторної та геопросторової обробки. GRASSGIS включає інструменти для гідрології (дослідження напрямків течій, вододілів), аналізу растрових (алгебра карти, інтерполяція, ландшафтна структура) і векторних (мережевий та буферний аналіз) даних, супутникових і аерофотознімків, аналіз хмари точок (технологія LIDAR або показники рослинності), створення карт, просторової статистики (кореляційний та коваріаційний аналіз), геокодування растрових і векторних карт тощо [2].

Програма розвивається з 1982 року, розробками якої спочатку керувала Дослідницька лабораторія будівництва армії США (USA-CERL) для задоволення потреб Збройних Сил США у програмному забезпеченні для землеустрою та екологічного планування. За 40 років існування програма перетворилася на потужний пакет з широким спектром застосувань і залучила велику кількість університетів, приватних компаній, державних інституцій (*NASA, DLR, USDA, CSIRO, USGS, CERN*).

Особливістю програми є її модульність. Користувачеві *GRASS GIS* надається оболонка UNIX із середовищем, яке підтримує

виконання команд (модулів). Ця модульна структура дає змогу створити з окремих одиниць ГІС оптимізовану систему залежно від потреб кінцевого користувача. *GRASS GIS* містить понад 350 модулів у самій програмі та додатково – понад 100 модулів на веб-сайті, створених користувачами. Більшістю модулів можна керувати через графічний інтерфейс користувача (GUI) як альтернативу маніпулюванню даними в оболонці UNIX. Також користувачі можуть взаємодіяти з функціями *GRASS GIS* через іншу програму, наприклад *Quantum GIS* (QGIS), яка інтегрує середовище *GRASS GIS*, надаючи останній дружній користувачу інтерфейс, а *GRASS GIS*, в свою чергу, відповідає за функції географічного аналізу векторних і растрових даних [3, 4].

До недоліків програми можна віднести лише недружній інтерфейс, дивне розташування панелі інструментів, а також те, що вікно командного рядка працює у фоновому режимі. Однак ці недоліки не є значними у порівнянні з перевагами, які надає програма.

Отже, зростання інтересу до географічних інформаційних систем (ГІС) у багатьох сферах життя за останні роки зумовлено необхідністю швидшої та ефективнішої обробки географічних даних, їх надійного зберігання, покращення процесу прийняття рішень, при чому за відносно невеликі кошти. *GRASS GIS* відноситься до таких геоінформаційних систем і є доволі потужним засобом, що має велику кількість інструментів для управління векторними і растровими даними, дозволяє моделювати та візуалізувати різні типи геоданих.

### Список використаних джерел

1. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
2. GRASS GIS. URL : <https://www.osgeo.org/projects/grass-gis/>
3. GISMentors : ISPRS Congress 2016 Summer School. URL : <https://training.gismentors.eu/isprs-summer-school-2016/lesson1/grass-gis.html>
4. GRASS GIS – Geographic Resources Analysis Support System. URL: <https://gisgeography.com/grass-gis-geographic-resources-analysis-support-system/>

**ПОХИТУН Д.,**  
*1 курс, 9 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**МАРЧЕНКО О.,**  
*начальник ФДУ «Укрморкартографія» (м. Київ)*

## **СТАН ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ**

Після здобуття незалежності у 1991 р. Україна розпочала формування власної геодезичної мережі, що складається з пунктів різної точності, які охоплюють всю країну.

Геодезична мережа України – це основа, на якій ґрунтуються численні галузі, такі як картографія, кадастр, будівництво, навігація та наукові дослідження. Її стан безпосередньо впливає на точність та надійність даних, що використовуються в цих сферах.

Стаття 1 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» визначає основні поняття, що стосуються структури геодезичної мережі України.

*Державна геодезична мережа* – мережа геодезичних пунктів, що забезпечує поширення координат на територію держави і є вихідною для створення інших геодезичних мереж.

Державна геодезична мережа включає в себе геодезичні пункти, рівномірно розміщені на території держави, що забезпечує поширення систем координат, висот і гравіметричної системи та є вихідною для створення інших мереж. Державна геодезична мережа закріплюється на місцевості геодезичними, гравіметричними пунктами і нівелірними реперами, положення яких визначено в установлених системах координат і висот.

*Геодезичний пункт* – пристрій і (або) споруда для позначення на місцевості точок земної поверхні з відомими координатами і висотами [1].

Відповідно до статті 22 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» земельні ділянки, на яких розташовані геодезичні пункти, зі смугою землі завширшки один метр уздовж меж геодезичних пунктів є охоронними зонами цих пунктів.

Сучасна астрономо-геодезична мережа (АГМ) України налічує 5933 пункти 1 і 2 класів точності, 108 базисів, 256 астрономічних пунктів Лапласа з визначеними на них координатами і азимутами.

На жаль, мережа загалом перебуває у занедбаному стані, велика кількість пунктів зазнала пошкоджень або руйнувань, особливо внаслідок війни на сході України. Нестача коштів гальмує процес належного утримання та модернізації мережі. Впровадження сучасних технологій, таких як GNSS, може суттєво підвищити точність й ефективність функціонування геодезичної мережі.

Основними напрямками розвитку геодезичної мережі є:

- ✓ відновлення та модернізація геодезичної мережі, з акцентом на пошкоджені та зруйновані пункти;
- ✓ активне впровадження новітніх технологій, зокрема GNSS, лазерних сканерів і БПЛА;
- ✓ створення єдиної системи управління мережею, що забезпечить централізоване ведення та оновлення даних;
- ✓ інтеграція із сучасними системами відліку, такими як ETRS89 та WGS84;
- ✓ підготовка кваліфікованих кадрів для роботи з геодезичною мережею [2].

Війна на сході України завдала значної шкоди національній геодезичній мережі. Багато пунктів 1 та 2 класів зазнали пошкоджень або руйнувань, що призвело до погіршення точності геодезичних даних у регіонах. За оцінками експертів, відновлення мережі на окупованих територіях потребуватиме значних часових витрат, людських і матеріальних ресурсів.

Отже, державна планова геодезична мережа є головною геодезичною основою для виконання геодезичних робіт при вишукуваннях, будівництві та експлуатації інженерних споруд, при виробництві топографічних карт, вирішенні наукових проблем, а також при забезпеченні військових дій. Державна планова геодезична мережа будується відповідно до принципу переходу від загального до приватного і ділиться на 1, 2, 3, 4 класи, що відрізняються один від одного за точністю вимірювання кутів і ліній, розмірами сторін і способом закріплення точок на місцевості.

### **Список використаних джерел**

1. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України № 353-XIV від 23.12.1998 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>

2. Зуска А. В. Інженерна геодезія : навч. посіб. / А. В. Зуска; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Дніпро : НГУ, 2016. 209 с.

**ПРИХОДЬКО Н.,**  
*1 курс, 9м група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**ПАЛІЄНКО О.,**  
*канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **АНАЛІЗ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ м. ЗАПОРІЖЖЯ**

В Україні земельний фонд становить 5,7 % території Європи. Великий тлумачний словник сучасної української мови визначає земельний фонд як загальну площу земель усіх форм власності, що входять до адміністративно-територіальної одиниці [1, с. 457].

Земельний фонд м. Запоріжжя є важливим ресурсом для розвитку міста та його жителів. Він включає землі різного цільового призначення (житлова забудова, території промислових підприємств, рекреаційні зони, сільськогосподарські угіддя). Аналіз земельного фонду міста є важливим для розуміння його поточного стану, визначення проблем та пріоритетів розвитку.

Ефективне використання земельних ресурсів може сприяти розвитку економіки міста, стимулюючи інвестиції, створюючи нові робочі місця та збільшуючи надходження до бюджету. Запоріжжя є надзвичайно багатим у геологічному розумінні регіоном: тут містяться численні родовища мінеральних і агрегатних ресурсів. Область багата на поклади рудних корисних копалин, зокрема залізних та марганцевих руд.

Земельний фонд м. Запоріжжя до початку воєнних дій характеризувався такими показниками:

- ✓ загальна площа – 150 800 га;
- ✓ складові структури: житлова – 25 %, промислова – 20 %, рекреаційна – 15 %, сільськогосподарська – 20 %, інше – 20 % [2].

За структурою використання земельного фонду місто має чудову пропорцію, що допомагає йому бути провідним промисловим центром України.

З початку повномасштабного вторгнення на територію України земельний фонд міста зазнав чуттєвого впливу, а саме:

прямий впливу – пошкодження та руйнування земельних ділянок, забруднення ґрунту і води, зміна цільового призначення земель;

непрямого впливу – зменшення інвестицій, зростання безробіття, міграція населення, зміна попиту на земельні ділянки.

Загальна площа земельного фонду міста майже не змінилась у порівнянні з земельним фондом області, частина території якої окупована з лінією фронту на півдні. Проте внаслідок воєнних дій земельний фонд Запоріжжя зазнав значних збитків у фінансовому плані. Відновлення та розвиток міста потребуватиме комплексного підходу, що включатиме вирішення проблем, пов'язаних з використанням земель. Наразі пріоритети розвитку земельного фонду м. Запоріжжя наступні:

- ✓ відновлення пошкоджених земель і будівель, розмінування та знешкодження вибухових засобів;
- ✓ очищення ґрунту та води;
- ✓ ефективне використання земель;
- ✓ розвиток інфраструктури;
- ✓ створення нових робочих місць;
- ✓ забезпечення безпечності проживання та доступності житла в місті;
- ✓ збереження зелених зон.

Актуальність захисту та покращення земельного фонду Запоріжжя полягає в таких аспектах:

- ✓ покращення інфраструктури на земельних ділянках може зробити їх більш привабливими для інвесторів та сприяти створенню нових підприємств;
- ✓ розвиток зелених зон та зон відпочинку може покращує якість життя жителів міста та сприяє їхньому фізичному та психічному здоров'ю, очищенню повітря та регулюванню клімату в місті;
- ✓ раціональне використання земельних ресурсів допомагає зберегти природні ландшафти та екосистеми, що мають естетичну і наукову цінність;
- ✓ відновлення пошкоджених земель та очищення ґрунту від забруднень є важливим для повернення людей до своїх домівок та відновлення нормального життя в місті;

Планування майбутнього розвитку міста з урахуванням фактора воєнних дій може допомогти створити більш стійке та безпечне міське середовище. Захист і покращення земельного фонду м. Запоріжжя є комплексною задачею, яка потребує співпраці всіх зацікавлених сторін, включаючи владу, бізнес, громадські організації та містян.

## Список використаних джерел

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / голов. ред. В. Т. Бусел. К. : Перун, 2005. 1728 с.

2. Офіційний сайт Запорізької міської ради. URL : <https://zp.gov.ua/>

**ПРОЦЕНКО І.,**

*2 курс, 10 група, ФІТ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ПРОХОРЧУК О.,**

*керівник ГО «Всеукраїнська*

*аеро-геодезична асоціація» (м. Київ)*

## **АЕРОФОТОЗЙОМКА БПЛА: ПЕРЕДАЧА ТА ЗАХИСТ ДАНИХ**

Аерофотозйомка з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) в останні роки набула великого значення в різних галузях, таких як геодезія, картографія, землевпорядкування, екологія та моніторинг природних ресурсів. Однак разом зі зростанням застосування БПЛА збільшується і важливість передачі та захисту отриманих ними даних.

БПЛА характеризуються різноманіттям моделей і їх технічними характеристиками. Для аерофотозйомки апарати оснащуються спеціальними сенсорами, які забезпечують високу якість та деталізацію отриманих знімків. Робота БПЛА вимагає точного планування маршруту та контролю за параметрами зйомки. Існує багато модифікацій БПЛА, їх значний технічний розвиток був зумовлений початком війни в Україні. Саме українські військові почали масово використовувати БПЛА для вирішення військових задач. Надалі провідні країни світу продовжили інвестувати в цю передову технологію, але не як військову одиницю, а для потреб аграрного бізнесу, пошуку людей у лісовій та степовій місцевості тощо.

Існують різні методи передачі даних з БПЛА на землю. Це може бути радіо-, супутниковий зв'язок або використання наземних прийомних станцій. Кожен метод має свої переваги та обмеження, такі як швидкість передачі, дальність дії та стійкість до перешкод.

Найпопулярнішим на сьогоднішній день є комбінування радіо- та супутникового зв'язку. Ця технологія дозволяє поєднати високу швидкість передачі даних через радіозв'язок з великою дальністю його дії та надійністю супутникового з'єднання.

Правильне розшифрування і обробка фотоматеріалів – не менш важлива частина роботи аеророзвідника, ніж сам збір інформації [2]. Наприклад, ворожа техніка, яку не видно на фотографії, видає себе слідами (рис. 1). Виявляючи наполегливість і контролюючи галявину при найменшій нагоді, екіпаж БПЛА Сил оборони України «підловлює» БМП супротивника (рис. 2).



*Рис. 1. Сліди бойової машини піхоти (БМП) на зробленій БПЛА фотографії*



*Рис. 2. Поява БМП на контрольованій БПЛА ділянці*



Мета захисту отриманих даних під час аерофотозйомки БПЛА – запобігання несанкціонованому доступу до інформації та забезпечити конфіденційність і цілісність даних. Наприклад, дані можуть бути зашифровані, для їх інтерпретації необхідно мати спеціальний ключ. Крім того, використовуються методи контролю доступу, щоб визначити, хто, коли і як може отримати доступ до інформації. Важливим є також фізичний захист обладнання, яке зберігає або обробляє дані. Використання цих методів дозволяє мінімізувати ризики порушення безпеки даних під час аерофотозйомки БПЛА.

### **Список використаних джерел**

1. Для аеророзвідників (БПЛА). URL : [https://jablunia.org/dlya-aerorozvidnikiv-\(bpla\)-99af29e399e14d52b0b1e118404bbdfc](https://jablunia.org/dlya-aerorozvidnikiv-(bpla)-99af29e399e14d52b0b1e118404bbdfc)
2. Теорія і практика застосування безпілотних літальних апаратів (дронів). URL : [https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/Теорія\\_і\\_практика\\_застосування\\_БПЛА\\_\\_ua\\_dynamics\\_brochure\\_.pdf](https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/Теорія_і_практика_застосування_БПЛА__ua_dynamics_brochure_.pdf)

**СОЛОВЙОВА М.,**

*2 курс, 3 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ФОРОСТЯНА Н.,**

*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

### **СВІТЛОДИЗАЙН У ЗЕМЛЕУСТРОЇ: ОСНОВИ ТА СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

У контексті сучасних тенденцій дизайну та архітектури світлодизайн як складова землеустрою відіграє важливу роль, що виходить за рамки простого освітлення територій. Це сфера, фахівці якої працюють зі світлом так, щоб воно гармонійно доповнювало природній та архітектурний простір, підкреслювало його красу та створювало відповідний настрій. Дане мистецтво вимагає не лише технічних знань, а й художнього відчуття.

Освітлювальне проектування є критично важливим елементом у сучасному міському плануванні й розвитку, об'єднуючи технічні інновації із зусиллями екологічної стійкості. Запровадження

передових LED-технологій та цифрових систем керування освітленням сприяє вдосконаленню якісних і безпечних землевпорядних рішень, одночасно підкреслюючи красу міського простору та забезпечуючи енергоефективність. Світлодизайн ставить за мету гармонійно інтегрувати освітлення в урбаністичний ландшафт, щоб створити середовище, безпечне для жителів та привабливе для відвідування [1].

Екологічний аспект займає центральне місце в сучасних практиках світлодизайну, вимагаючи від проєктантів зосередитись на зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище через використання енергозберігаючих рішень та зниження рівня світлового забруднення. Явними є і економічні переваги, оскільки інвестиції в якісне освітлення можуть підвищити вартість нерухомості, залучити туристів і збільшити доходи для місцевих громад.

Безпека через освітлення є одним з ключових аспектів, забезпечуючи зменшення рівня злочинності та підвищуючи загальну безпеку громадських просторів у нічний час. Правильно спроектоване освітлення значно покращує доступність міських просторів для всіх, включаючи людей з обмеженими можливостями, завдяки чіткому візуальному навігаційному середовищу.

Інтеграція світлодизайну з іншими системами міського середовища, такими як зелені технології, інформаційні системи керування, виходить на передній план, оскільки сприяє створенню зручних, функціональних та привабливих міських просторів. Очікується, що майбутнє світлодизайну буде ще більш інноваційним і стійким, поєднуючи естетичну привабливість з екологічною відповідальністю та високим рівнем технологічної інтеграції, що забезпечить створення розумних і стало розвинених урбаністичних екосистем.

Типи освітлення у землеустрої [2]:

✓ *акцентне освітлення*. Тип освітлення спрямований на конкретні об'єкти, такі як скульптури, дерева або інші елементи ландшафту, щоб підкреслити їхні особливості і створити драматичний ефект;

✓ *пряме освітлення*. Освітлення шляхів забезпечує безпеку під час пересування по саду чи двору вночі, вказуючи напрямок і забезпечуючи видимість підніжжя;

✓ *спрямоване освітлення*. Нижнє підсвічування дерев, статуй чи інших високих об'єктів створює враження масштабності та додає містичності ландшафту;

✓ *розсіяне освітлення*. Такий тип освітлення встановлюється на високих точках, таких як верхівки дерев, і спрямовує світло вниз, створюючи природний і м'який ефект;

✓ *бічне освітлення*. Світло розміщується за об'єктом, спрямоване на ближчі до нього поверхні, створюючи силует об'єкта;

✓ *вбудоване освітлення*. Світильники встановлюються безпосередньо в ландшафтні елементи, такі як стіни, сходи або підлога, для створення ефекту плавності та непомітності;

✓ *водне освітлення*. Особливий тип освітлення для водойм, таких як фонтани, ставки або басейни, забезпечує вражаючий візуальний ефект і підкреслює красу водних елементів;

✓ *підсвічування садових елементів*. Використовується для підсвічування текстурних поверхонь, таких як кам'яні стіни або дерев'яні огорожі, забезпечуючи глибину та контраст ландшафту.

Розглядаючи світлодизайн у землеустрої через призму комплексного підходу, важливо пам'ятати про його вплив не лише на візуальну привабливість та естетичний вигляд місцевостей, але й на економічну вигоду, безпеку, доступність та екологічну стійкість. Успішна інтеграція світлодизайну у зовнішній простір вимагає відповідності сучасним трендам у технологіях та суспільних вартостях, що в кінцевому підсумку призводить до створення більш гармонійних і здорових для проживання урбаністичних середовищ.

### **Список використаних джерел**

1. Сучасні системи зовнішнього освітлення : технічні та естетичні аспекти / М. В. Федорченко, В. П. Зеленська. Дніпро : Арт-Прес, 2019. 210 с.

2. Ландшафтне проектування : світло як елемент дизайну / К. І. Сидоренко, О. Є. Яковлева. Х. : ХНУМГ, 2021. 134 с.

**СТАСЮК А.,**  
*2 курс, 3 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**ФОРОСТЯНА Н.,**  
*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **МІСЦЕ СВІТЛОДИЗАЙНУ В АРХІТЕКТУРІ**

Будь-який виріб має власну історію. Побутові попити людства є нескінченним джерелом натхнення для митців і майстрів, які прагнуть до практичності та досконалості речей, і хоча становлення дизайну, як професії, розпочалося трохи більше ста років тому, людина завжди прагнула до прекрасного у житті.

У першу чергу дизайн – це порядок. Даний вид художньо-проектної та конструкторської діяльності спрямований на створення нових видів виробів, що відповідають вимогам суспільства [1]. На сьогоднішній день ринок дизайну стрімко зростає і розвивається. Похідний характер комерційного попиту на професійні дизайнерські послуги визначається домінуванням відеоконтенту у мережі, впровадженням інноваційних технологій завдяки диджиталізації віртуального простору у формування стрічок соцмереж, активним розвитком платформ стокових зображень, відео та музики [2].

У сучасному суспільстві дизайн є широким поняттям, покликаним на вирішення потреб споживача. У залежності від сфери призначення та виду діяльності, дизайн поділяють на види: архітектурний дизайн, вебдизайн, графічний дизайн, дизайн міського середовища, дизайн інтер'єру, звуковий дизайн, ландшафтний дизайн, промисловий дизайн, світлодизайн, екодизайн тощо. Через широку різноманітність видів та підвидів сучасного дизайну важко створити єдиний інститут дизайну і підтримувати міцні зв'язки між дизайнерами різних напрямків у цілому. Таким чином, напрямки дизайну розвиваються окремо один від одного.

В архітектурі доволі цікавим є відносно новий дизайнерський напрям по роботі зі світлом, що поєднав декілька сфер діяльності сучасних митців. Світлодизайн у соціокультурному аспекті є відображенням естетичних уподобань і технічно-економічних можливостей часу, що містить всі художньо-образні, культурні та функціональні вияви мистецтва. Під впливом світла створюється візуальне уявлення про простір, його форму, розміри, відчуття кольору. Саме тому світлодизайн є важливим для повноцінної життєдіяльності людини.

Як кожен художник мріє написати шедевр, так і світлодизайнер прагне створити незабутнє світлове шоу і тим самим принести у суспільство певне гармонійне вирішення тієї чи іншої задачі. Світлодизайн ґрунтується на низці світлотехнічних параметрів: оптимальна освітленість, правильне відображення кольорів, гармонійний розподіл яскравості світла, тінеутворення. Основним інструментом світлодизайну є світло, яке створює певне враження про простір, колір, форму та фактуру предметів. При цьому світлодизайн покликаний одночасно вирішувати не лише естетичні, а й функціональні завдання залежно від функціонального призначення певного приміщення.

Деякі приклади застосування світла у просторі та його безпосередній вплив на об'єкти [3]:

- ✓ світло робить можливим сприйняття простору. Сприйняття архітектури людиною також залежить від певного освітлення: воно візуально розширює та виділяє простір, пов'язує і, навпаки, відділяє одну зону від іншої;

- ✓ світло спрямовує погляд і звертає увагу на специфічні деталі;

- ✓ різні рівні освітлення встановлюють ієрархію сприйняття та спрямовують увагу спостерігача;

- ✓ світло впливає на добробут людини, естетичний ефект і «настрій» певного приміщення або відкритої зони;

- ✓ світло може змінити зовнішній вигляд приміщення чи об'єкта без втручання в його фізичну форму.

Світлодизайн – порівняно молодий напрям у дизайнерській освіті. Він дає змогу за допомогою різноманітних світлових рішень досягти оптимального зорового комфорту. Таким чином, світлодизайн – сучасна наука про методи і засоби технічного використання освітлення при проєктуванні дизайну приміщень з метою розв'язання практичних і естетичних завдань.

### Список використаних джерел

1. Основи дизайну : підручник для 10 кл. загальноосв. навч. закл. Профільн. рівень / В. В. Вдовченко, Т. О. Божко, А. С. Сімонік та ін. ; [ за ред. В. В. Вдовченка]. К. : Педагогічна думка, 2010. 304 с.

2. Шандрівська О. Є. Прикладні аспекти дослідження ринку дизайну на маркетингових засадах / О. Є. Шандрівська, А. М. Кіра // Наук. журн. «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку». 2022; № 1 (7). С. 177–188.

3. Світлодизайн : навч. посіб. / С. В. Чирчик. 2-ге вид. Київ : ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. 160 с.

**ХОМЕНКО О.,**  
*1 курс, 9м група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*  
**ГЛАДКИЙ О.,**  
*д-р геогр. наук, проф. (ДТЕУ, м. Київ)*

## **ГЕОГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

Сучасні тенденції інформатизації не обминули сферу управління земельними ресурсами. Для швидкого та якісного складання земельно-впорядної документації застосовуються методи геоінформаційних технологій, які значно полегшують цю процедуру. Розвиток обчислювальної техніки і геоінформатики, оснащення земельно-впорядних організацій комп'ютерами, периферійними пристроями, засобами цифрової картографії і фотограмметрії, поява систем автоматизованого земельного кадастру суттєво змінили зміст і технологію земельно-впорядних робіт.

Географічні інформаційні системи (ГІС) – сучасні комп'ютерні технології, що дозволяють поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо-, аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо). ГІС відносяться до автоматизованих інформаційних систем, які працюють з просторовою інформацією, тобто оперують об'єктами, що розміщені на певній території, і, окрім своїх власних характеристик, володіють параметрами взаємного розташування, конфігурації розміщення та наявністю системи усталених просторових зв'язків одне з одним [1].

Характерними рисами сучасних ГІС є:

- ✓ візуалізація інформації у вигляді електронних карт
- ✓ автоматична зміна зображеного образу об'єкта в залежності від зміни його характеристик;
- ✓ зміна масштабу та деталізація картографічної інформації.

Основним елементом ГІС є географічна інформація – просторова інформація переважно у вигляді картографічних даних (рідко текстових й табличних) про природні компоненти території, систему розселення, промисловість, землі сільськогосподарського призначення, дороги, інфраструктуру, соціальні об'єкти тощо.

На основі ГІС-технологій ведеться сучасний земельний кадастр.

Застосування ГІС дозволяє вирішувати багато землевпорядних завдань швидше і ефективніше. Спеціальні засоби дають можливість проводити аналітичну обробку даних, моделюючи різні події антропогенного чи природного походження. ГІС-технології в земельному кадастрі описують місце розташування фізичних об'єктів, описаних і перенесених у цифровий формат, у вигляді векторних або растрових даних.

Растрові дані отримують у ході дистанційного зондування, що проводиться за допомогою супутників, літаків або безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Далі отримані цифрові зображення можуть бути використані для дешифрування. Растровим зображенням є набір пікселів у рядках і стовпцях.

Векторні дані зберігають геодані в окремих точках з координатами  $X$ ,  $Y$ . Окрема вершина являє собою точку, а дві або кілька вершин разом утворюють полілінію або замкнутий полігон. Векторами можна описати різні об'єкти: будівлі, споруди, земельні ділянки, шляхопроводи, автодороги, залізничні колії, річки тощо. Векторами описуються населені пункти, територіальні зони, зони з особливими умовами використання території та інші об'єкти, які містяться в реєстрі [2].

Останніми роками розробники програмного забезпечення ГІС все більше уваги приділяють засобам, що дають можливість створення Web-серверів, здатних через Інтернет забезпечувати доступ до інформаційних ресурсів видалених баз просторових даних і можливість надання деяких найпопулярніших можливостей ГІС, як, наприклад, картографування, пошук адрес, маршрутизація, аналіз близькості тощо, для інтеграції в широку різноманітність додатків розробників. Для реалізації цих функцій, зокрема, до складу сімейства ГІС-пакетів *ArcGIS* останніх версій введено пакети *ArcIMS* (Internet Map Server), який забезпечує можливість публікації карт, даних і метаданих в Інтернеті, і *ArcGIS Server*, що дозволяє створювати розподілені багатоярусні інформаційні системи. Програмні засоби для роботи в Інтернеті створені й іншими розробниками програмного ГІС-забезпечення. На думку фахівців, вже в найближчому майбутньому серверні ГІС стануть не тільки важливим доповненням, а й у багатьох випадках – альтернативною настільним геоінформаційним системам, що дозволить значно розширити доступ до просторової інформації і зменшити її вартість.

## Список використаних джерел

1. Сохнич А. Я. Проблеми використання і охорони земель в умовах ринкової економіки : [монографія] / А. Я. Сохнич. Львів : Укр. технології, 2002. 252 с.

2. Шипулін В. Д. Основи ГІС-аналізу : навч. посібник / В. Д. Шипулін ; Харк. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х. : ХНУМГ, 2014. 330 с.

**ЦИГАНЕНКО Д.,**

*1 курс, 9 група, ФТБ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**КРИВОРУЧКО М.,**

*канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

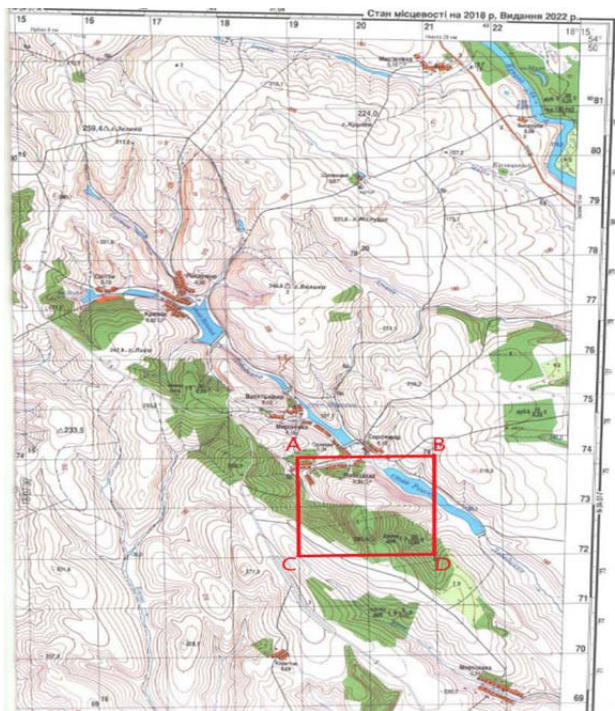
## МЕТОДИКА ПРОКЛАДАННЯ ТУРИСТИЧНОГО МАРШРУТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ

Картографічний метод є провідним методом вивчення топографії у закладах вищої освіти. Для виконання завдань в основному використовуються друковані топографічні карти (*рис. 1*), хоча також можна використовувати інтерактивні [1], також при роботі можуть комбінуватись карти різної номенклатури, що допомагає отримати більш точну та коректну інформацію стосовно, наприклад, стану або погодних умов на території. Оптимальний масштаб топографічної карти – 1 : 50000.

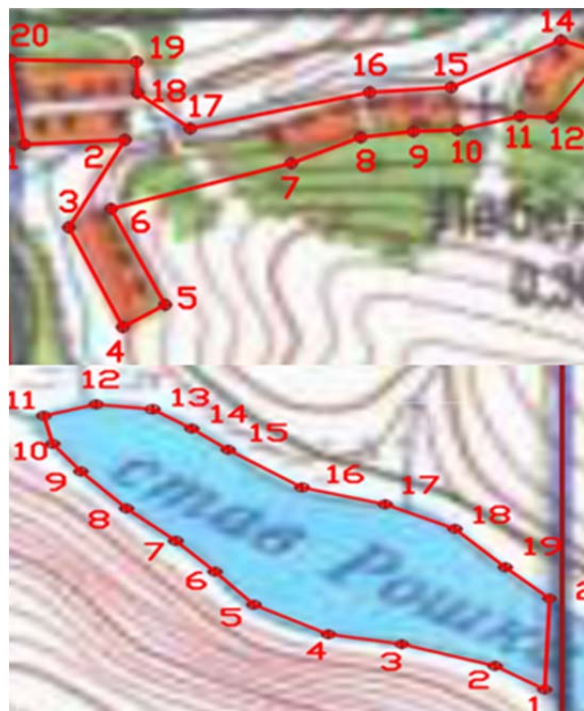
Після вибору території (об'єкту дослідження) необхідно визначити всі важливі топографічні об'єкти, які можуть допомогти в орієнтуванні на місцевості (наприклад, церква або вежа). Для розуміння, де саме розташовано об'єкт, потрібно визначити його прямокутні і географічні координати (*рис. 2*). Це допоможе коректніше прокласти туристичний маршрут, прикріплений до певних важливих об'єктів на ділянці території.

Також для точнішої роботи з топографічною картою доцільно визначити площу та інші числові показники (наприклад, дирекційні кути, румби, азимути, закладення горизонталей) окремо взятого об'єкту, що буде корисним для покращення стану туризму у даній місцевості [2].





*Рис. 1. Фрагмент друкованої топографічної карти масштабу 1 : 50000*



*Рис. 2. Нанесення полігону точок на об'єкти для визначення їх прямокутних координат*

Для кращого розуміння наведено прокладання туристичного маршруту у програмному забезпеченні на частині топографічної карти біля села Лебедівка (використаю навчальну топографічну карту N-34-37-B масштабом 1 : 50000), при цьому запропоновано деякі заходи по покращенню туристичної придатності району.

Туризм у даній місцевості слабо розвинений і не сприяє використанню території для потреб, зокрема, зеленого туризму, хоча потенціал значний, а височини сприяють утворенню мальовничих краєвидів. Для поліпшення придатності місцевості до активного відпочину запропоновано облаштувати туристичні стоянки, як в самому населеному пункті так і на одній з височин поблизу нього, де розташовано рівне плато, площа якого достатня для облаштування невеликого кемпінгу для відпочинку туристів. Даний висновок зроблено при побудові перерізу рельєфу зазначеної височини (рис. 3).

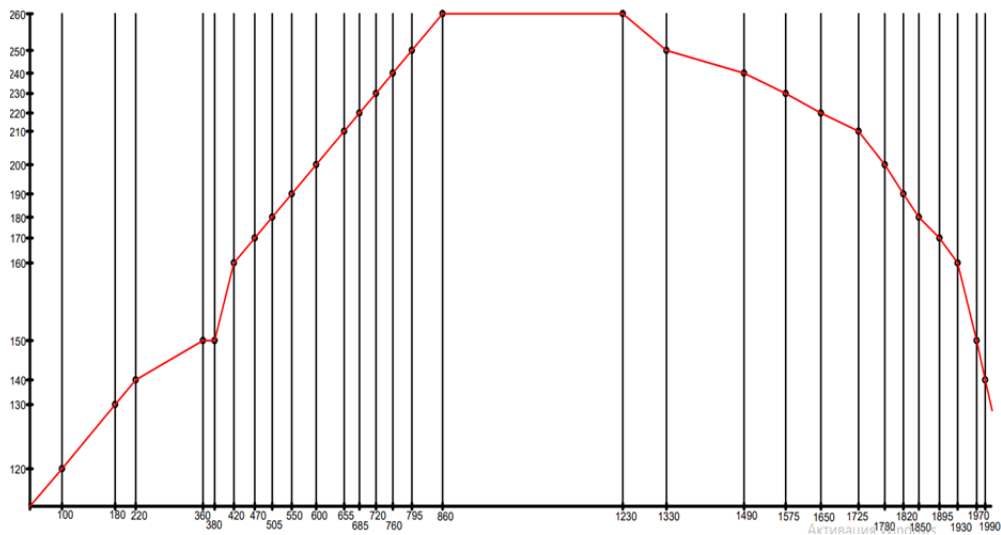


Рис. 3. Переріз рельєфу височини біля села Лебедівка

Для полегшення спуску з гори до села можна прокласти канатну дорогу або улаштувати на пагорбі східці, проте останнє вимагає додаткових досліджень фізико-механічних властивостей місцевих ґрунтів. Озеро Рошка біля села – перспективна атракція для купання, відпочинку або риболовлі у спекотну погоду, тому на ньому доцільно облаштувати човнову станцію або передбачити паромну переправу.

### Список використаних джерел

1. Карта ґрунтів України. URL : <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
2. Основи топографії : навчальний посібник для студентів геологічних спеціальностей / укл. : Л. М. Хом'як. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2015. 96 с.

**ШАБАТИН В.,**  
1 курс, 7мз група, ФТБ ДТЕУ

Науковий керівник  
**ПАЛІЄНКО О.,**  
канд. техн. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)

## **АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

*Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)* – процес збору інформації про поверхню Землі без безпосереднього контакту з нею. Основною функціонування ДЗЗ є:

✓ *електромагнітне випромінювання*, яке взаємодіє з поверхнею Землі та повертається до сенсорів на супутниках або літаках. Випромінювання може бути природним (сонячне світло) або штучним (радіохвилі від радара);

✓ *відбиття та поглинання*. Різні матеріали на поверхні Землі відбивають і поглинають випромінювання по-різному. Ці відмінності покладені в основу розрізнення типів об'єктів і стану поверхні;

✓ *сенсори (датчики)*, що встановлюються на різних платформах, таких як супутники, літаки, дрони та наземні системи. Супутники забезпечують глобальний моніторинг з високою регулярністю, у той час як дрони і літаки дозволяють отримувати детальніші дані на локальному рівні [1].

Існують наступні типи датчиків, що застосовуються для ДЗЗ:

✓ *оптичні*: вимірюють відбите сонячне світло у різних спектральних діапазонах для картації рослинності, моніторингу земельного покриву;

✓ *радіолокаційні*: використовують радіохвилі для картографування висот, моніторингу руху ґрунту;

✓ *гіперспектральні*: збирають дані у багатьох спектральних діапазонах для детального аналізу хімічного складу та інших параметрів об'єктів.

Україна активно розвиває власні системи дистанційного зондування Землі, що є ключовим інструментом для національного незалежного доступу до космічних даних. Проєкт «Січ» і його останній етап, запуск «Січ-2-30» у 2022 р., представляють значні досягнення в цій області, сприяючи підвищенню потенціалу України у сфері ДЗЗ. Крім того, Україна зміцнює міжнародні зв'язки з Європейським космічним агентством (ESA) та іншими партнерами

для отримання доступу до даних зарубіжних систем, що допомагає у комплексному моніторингу та управлінні природними ресурсами. Національні системи ДЗЗ мають переваги у незалежності та вартості, але стикаються з викликами у покращенні технологічних характеристик для ефективної конкуренції на світовому ринку.

Інтеграція зарубіжних та вітчизняних технологій може значно підвищити ефективність використання даних для повоєнного відновлення України, зокрема через комплементарність даних і розробку спільних програм з міжнародними партнерами. Інвестиції у розвиток вітчизняних технологій та зміцнення міжнародної співпраці є ключовими у цьому процесі [2].

Ролі ДЗЗ у повоєнному відновленні України полягає в наступному:

1. *Швидкість отримання даних.* Супутникові знімки забезпечують оперативний аналіз стану інфраструктури та навколишнього середовища без необхідності довгих наземних досліджень.

2. *Широкий охоплення території.* ДЗЗ дозволяє моніторинг великих територій, що є критичним у відновленні після масштабних руйнувань.<sup>4</sup>

3. *Незалежність від погодних умов.* Радіолокаційні супутники забезпечують постійний моніторинг незалежно від погодних умов і часу доби.

4. *Висока точність та деталізація.* Сучасні супутники з високою просторовою і спектральною роздільною здатністю дозволяють детально аналізувати стан об'єктів на земній поверхні.

5. *Економічна ефективність.* Використання ДЗЗ допомагає знизити витрати на наземні обстеження, забезпечуючи високу точність і оперативність даних.

Отже, рекомендації для оптимального використання ДЗЗ в Україні включають інтеграцію різних джерел даних, розробку національних програм, співпрацю з міжнародними організаціями, використання сучасних технологій аналізу даних та підготовку кадрів. Перспективи вдосконалення включають розробку нових супутників, технічне вдосконалення систем ДЗЗ та інтеграцію з глобальними системами моніторингу. Використання ДЗЗ є ключовим для ефективного повоєнного відновлення України, сприяючи точному моніторингу, плануванню та контролю відновлювальних робіт.

## Список використаних джерел

1. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.

2. Геоінформаційні системи в екології : *електронний підручник*. URL : <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5efb48d2-37be-432c-a1ea-e4b891132028/content>

**ШАМІГУЛОВА А.,**

*2 курс, 10мб група, ФІТ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ФОРОСТЯНА Н.,**

*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## СИСТЕМИ ЗБОРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Системи збору геопросторових даних і їх обробка стали важливою компонентою розвитку інфраструктури ГІС. Йдеться про навігаційні системи як необхідну складову сучасного життя, у тому числі для ефективної роботи інженерів-геодезистів, інженерів-будівельників, проєктантів, ландшафтних дизайнерів, озеленювачів і багатьох інших спеціалістів.

*Навігаційна система (навігаційний комплекс)* – сукупність приладів, алгоритмів і програмного забезпечення, що реалізують орієнтування об'єкта у просторі (навігацію). До навігаційного комплексу можуть входити як складні системи (наприклад, супутникова навігаційна система), так і окремі прилади, що дозволяють визначити географічні та прямокутні координати об'єктів або їх розташування відносно інших об'єктів.

Найпоширеніші компоненти навігаційних комплексів:

✓ *магнітний компас* – прилад, що дозволяє за магнітним полем Землі визначити приблизний напрямок на магнітний полюс планети (магнітний азимут). Магнітний азимут пов'язаний із дирекційним кутом, істинним азимутом, цей зв'язок занесено в каталоги і на топографічні карти;

✓ *гірокомпас* – навігаційний прилад, що дозволяє визначити курс відносно меридіана, на який він налаштований;

✓ *радіокомпас* – радіопеленгатор, що дозволяє визначити курс на широкомовну або спеціальну привідну радіостанцію;

✓ *радіолокатор* (радар, радіолокаційна станція, РЛС) – радіоприймач, що дозволяє виявляти інші об’єкти, які відбивають радіохвилі (елементи рельєфу, грозові осередки, літальні апарати тощо);

✓ *гідролокатор* (сонар) – прилад, схожий за принципом дії з радаром, але використовує замість електромагнітного акустичне випромінювання і призначений для виявлення підводних об’єктів;

✓ *доплерівський вимірювач* – прилад, що працює на ефекті Доплера і дозволяє визначити швидкість і напрямок руху об’єктів;

✓ *висотомір* і *глибиномір* – схожі за принципом дії прилади, відповідно барометр і манометр, які за тиском забортного середовища дозволяють визначити висоту польоту або глибину занурення об’єкта;

✓ *радіодалекомір* і *радіовисотомір* — спеціалізовані РЛС, що вимірюють відстань до певного об’єкта, наприклад, вертикальну відстань до поверхні планети (істинну висоту) [1].

Основні технології, що застосовуються в навігаційних системах, включають глобальні системи позиціонування, такі як *GPS* (США), *GLONASS* (Росія), *Galileo* (Європейський Союз) та *BeiDou* (Китай). Кожна система має свої унікальні характеристики та покриття, але усі вони працюють на принципі тріангуляції сигналів від супутників до приймачів на землі. У той же час кожна з систем має свої обмеження, зокрема щодо точності позиціонування та чутливості до перешкод. У зв’язку з війною перед навігаційними системами постають нові виклики, одним з яких є відмова від навігаційної системи *GLONASS*. Все більшої популярності набувають *GPS*-системи і системи, що працюють автономно і мають орієнтування по магнітним лініям Землі.

Наприкінці 2018 року в Україні з’явилась перша станція для прийому сигналів навігаційної системи *Galileo*. За кілька років роботи ця система має непогано зарекомендовані характеристики і значне покриття території в обслуговуванні [2].

Сучасні навігаційні системи стикаються з викликами, такими як затримка сигналів, вплив атмосферних умов інтерференція сигналів, що може значно погіршувати точність позиціонування. Інтеграція новітніх технологій, включаючи машинне навчання та штучний інтелект, допомагає вдосконалювати обробку даних і забезпечувати точніше та надійніше позиціонування.

Розвиток навігаційних систем тісно пов’язаний із загальним розвитком сучасних інформаційних технологій. Вдосконалення

програмних продуктів сприяє поступу не лише геодезичної галузі, а й інших сфер життєдіяльності людини. Отримання точних геопросторових даних і координат об'єктів дозволяє ефективно аналізувати стан не лише земної суші, а й морських глибин, що допоможе спрогнозувати наслідки змін планети в короткостроковій і далекостроковій перспективі.

### **Список використаних джерел**

1. Навігаційна система. URL : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Навігаційна\\_система](https://uk.wikipedia.org/wiki/Навігаційна_система)

2. Навігаційна система Galileo і зиск для українців. URL : <https://www.dw.com/uk/європейська-навігаційна-система-galileo-та-зиск-від-неї-для-україни/a-44929216>

**ШТУРМАК О.,**

*1 курс, 4 група, ФМТП ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**БУДЗЯК В.,**

*д-р екон. наук, проф. (ДТЕУ, м. Київ)*

### **СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ У ЧАСИ ВІЙНИ**

Внаслідок повномасштабного вторгнення країни-агресора в Україну значно ускладнилися екологічні проблеми нашої держави. Відсутність доступу до об'єктів природоохоронного управління та територій, втрата і руйнування інфраструктури, обмежена можливість працювати, призупинення заходів контролю на період воєнного стану негативно вплинули на можливість повноцінно реалізувати державне управління у галузі охорони довкілля.

У час війни гостро постала потреба в оцінці шкоди довкіллю та витрат на його відновлення, оцінці стану земельних ресурсів. Вже сьогодні особливо вражають величезні масштаби екологічних злочинів російських окупантів. Деякі рідкісні екосистеми та унікальні природні об'єкти, на жаль, не підлягають відновленню [1].

Також оцінка екологічної шкоди потребує нових підходів, адже повний обсяг збитків та шкоди довкіллю залишається невідомим,

оскільки системи моніторингу порушені або знищені, а доступ до лісів та інших природних територій обмежений або повністю відсутній.

Фіксація фактів екологічної шкоди від російського вторгнення не є достатньою. Все ж Держекоінспекція нині визначила понад 330 подій, що несуть загрозу для довкілля на території України та зафіксувала, що станом на 30 листопада 2023 р. внаслідок збройної агресії забруднено майже 292 км<sup>2</sup> та засміченою 8100 км<sup>2</sup> українських земель, сума шкоди становить 448,9 млрд гривень, але збитки зростають з кожним днем. Близько 20 % площі всіх природоохоронних територій України перебувають під загрозою знищення: 17 Рамсарських об'єктів загальною площею 627,3 тис. га, близько 160 територій Смарагдової мережі площею 2,5 млн га та 4 біосферні заповідники. Загроза полягає у зміні клімату, втраті біорізноманіття, зменшенні потенціалу поглинання парникових газів, посиленні процесів деградації та опустелювання територій, особливо на землях сільськогосподарського призначення [2].

Надзвичайно велика загроза постала перед ендемічними видами рослин і тварин, їх зникнення матиме катастрофічні наслідки для біорізноманіття планетарного масштабу. Майже 4 млн гектарів лісу в Україні були охоплені воєнними діями, сотні гектарів земельного фонду засміченні відходами і забрудненні шкідливими речовинами, які вивільнюються у результаті детонування, зазнає пошкодження структура ґрунтового покриву. Металеві рештки є одним з найнебезпечніших наслідків військових дій, вони, як правило, найдовше зберігаються в зонах конфлікту. Важкі метали при потраплянні в ґрунт можуть залишатися в ньому впродовж тривалого часу.

Знищення українських земель – злочин проти довкілля України та проблема світового масштабу, яка несе невиправні наслідки, ризики настання продовольчої кризи та повної неможливості гарантування продовольчої безпеки для людства у майбутньому. Потрібно спрямувати всі зусилля на вирішення питань забезпечення охорони земель, підвищення родючості ґрунтів та екологічної безпеки сільських територій шляхом здійснення комплексу заходів відповідно до проєктів землеустрою, розробка яких має бути обов'язковою встановлена для всіх землекористувачів [3].

Стан земельних ресурсів України перебуває на критичному рівні, а екологічна реабілітація їх стану передбачає величезний комплекс заходів, спрямованих на подолання негативних наслідків природного та антропогенного навантаження на земельні ресурси, у тому числі спричинених інтенсифікацією бойових дій на українських територіях.



## Список використаних джерел

1. Денісов Н., Аверін Д., Ющук А. та ін. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. Київ: ВАІТЕ, 2017. 88 с.

2. Офіційний сайт Держекоінспекції України. URL : <https://www.dei.gov.ua/>

3. Кучеренко Є. І. Аналіз сучасного стану кадастрової оцінки земельних ділянок / Є. І. Кучеренко, Т. В. Анопрієнко // *Наук. журн. «Системи обробки інформації»*. 2016. Вип. 1 (138). С. 94–99.

**ЯЦЕНКО К.,**

*2 курс, 10 група, ФІТ ДТЕУ*

*Науковий керівник*

**ФОРОСТЯНА Н.,**

*канд. пед. наук, доц. (ДТЕУ, м. Київ)*

## КІБЕРЗАХИСТ ГЕОДЕЗИЧНИХ ДАНИХ

Захист даних в супутниковій геодезії від кіберзагроз є критично важливим завданням. Супутникові системи, такі як ГНСС (глобальна навігаційна супутникова система), використовуються для точного визначення координат, висоти та часу. Проте ці системи можуть стати об'єктом атак, які призводять до серйозних наслідків. Саме тому важливо вживати заходи для захисту даних супутникової геодезії від DoS-атак, фішингу, несанкціонованого доступу та інших загроз [1].

Кібератаки у світі стають дедалі поширенішими, і тому важливо вживати заходів для захисту супутникових систем. Це захист від DoS-атак (напад на комп'ютерну систему з наміром зробити комп'ютерні ресурси недоступними користувачам, для яких комп'ютерна система була призначена), від дій неавторизованих користувачів, покращення захисту вебзастосунків, електронної пошти, різних мереж тощо.

Розповсюдженими прикладами кіберзагроз для супутникової геодезії є:

✓ *сигнал-джемінг* (перешкодження сигналу). Зловмисники можуть використовувати сигнали з високою потужністю, щоб перешкоджати надходженню супутникових сигналів це призводить до втрати точності визначення координат. Щоб протидіяти цьому,

потрібно моніторити сигнали та шифрувати їх. Системи можуть виявляти аномалії в сигналах та переключатися на інші супутники або використовувати інші навігаційні джерела, а використання шифрування підвищує рівень захисту передачі даних між супутниками та приймачами;

✓ *спуфінг* (підробка сигналу). Зловмисники можуть відправляти підроблені сигнали, які змушують приймачі визначати неправильні координати. Це призводить до серйозних наслідків, таких як аварії в авіації або навігаційні помилки. Проти спуфінгу необхідно використовувати антиспуфінгові алгоритми, які допомагають виявляти фальшиві сигнали та відкидати їх, забезпечуючи більшу надійність визначення місцезнаходження;

✓ *перехоплення даних*. Зловмисники можуть перехоплювати передані дані між супутниками та приймачами. Це може включати конфіденційну інформацію, таку як координати об'єктів або рух суден. Для запобігання, потрібно захистити сигнал від перешкод, шифрувати сигнали, використовувати аутентифікацію сигналів для перевірки їх відповідності стандартам та регулярно перевіряти працездатність обладнання та програмного забезпечення [2].

Атака на систему GPS шкідливим програмним забезпеченням *WannaCry* у 2018 р. стала однією з найвідоміших кібератак в історії супутникової геодезії. Суть атаки полягала в тому, що хакери використали GPS-сигнали для впливу на навігаційні системи. Основною метою було внесення змін у дані, що передаються від супутників до приймачів GPS [3].

#### **Наслідки атаки:**

✓ збільшення похибок. Хакери змінили дані про час і координати, що призвело до збільшення погрішності визначення місць розташування об'єктів;

✓ вплив на транспорт. Навігаційні системи автомобілів, літаків та кораблів були дезорієнтовані через неправильні дані. Це могло призводити до аварій і наразило мільйони пасажирів на небезпеку;

✓ послаблення безпеки і точності даних. Це сталось через те, що системи автопілоту та авіоніки могли неправильно функціонувати через невірні дані. Наприклад, літак міг втратити точність навігації під час посадки.

У нинішній час, GPS- і подібні системи стали невід'ємною частиною як у побутовому житті, так і в області супутникової геодезії. Атаки на супутникові системи можуть мати серйозні наслідки для суспільства, економіки та безпеки. Саме тому важливо розуміти, які ризики пов'язані з використанням супутникових даних та приймачів GPS, і удосконалювати заходи для їх захисту.

## Список використаних джерел

1. DoS-атака. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/DoS-атака>
2. Що таке GPS Jamming та Spoofing і як їм протистояти. URL : <https://dzudzylo.com/tsikavo/shcho-take-gps-jamming-ta-spoofing-i-iak-im-protystoiaty.html#:~:text=Існує%20ряд%20методів%20захисту%20від,не%20довіряти>
3. Схожий на WannaCry вірус атакував Boeing. URL : <https://interfax.com.ua/news/general/495336.html>

*Наукове електронне видання*

# **ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР: ОСВІТНІ ТРЕНДИ**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ  
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*(Київ, 29 травня 2024 року)*

Видавець і виготовлювач  
Державний торговельно-економічний університет  
вул. Кіото, 19, м. Київ-156, Україна, 02156  
Тел. (044) 513 74 18  
Електронна пошта [knute@knute.edu.ua](mailto:knute@knute.edu.ua)  
216E-2024

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 7656 від 05.09.2022