



IRWIR PAN  
Polska Akademia Nauk  
Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa



Asociația tinerilor și tinerelor  
din România



Co-funded by the  
European Union

**RUAR**  
REBUILD RURAL  
UKRAINE

## «СУЧАСНІ ВИКЛИКИ В УПРАВЛІННІ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ»

## “MODERN CHALLENGES IN LAND RESOURCES MANAGEMENT”

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної  
конференції**

**Materials of the 1st International Scientific and  
Practical Conference**

*Червень/June 7, 2024*

УДК 332.36

Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 червня 2024 р.). Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 168 с.

Видання містить матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами». Тематика конференції відображає комплексність, міждисциплінарність і багатовекторність проблем формування сталого землекористування та інноваційних підходів до їх вирішення. У тезах доповідей учасників представлено технічні, організаційні, економічні, екологічні та соціальні засади забезпечення формування сталого землекористування.

Матеріали збірника будуть корисними для фахівців у сфері землеустрою, геодезії, картографії, містобудування, геоінформаційних технологій та ін.

The publication contains materials of the I International scientific-practical conference «Modern challenges in land resources management». The theme of the conference reflects the complexity, interdisciplinarity and multi-vector nature of the problems of sustainable land use formation and innovative approaches to their solution. The participants' reports present the technical, organizational, economic, environmental and social principles of ensuring the formation of sustainable land use.

The materials of the collection will be useful for specialists in the field of land management, geodesy, cartography, urban planning, geographic information technologies, etc.

Матеріали подано в авторській редакції

Materials are submitted in the author's edition

Рекомендовано до друку вченими радами

Факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України  
(протокол № 10 від 20 червня 2024 р.)

Інституту землекористування Національної академії аграрних наук України  
(протокол № 6-1 від 24 червня 2024 р.)

**ISBN 978-617-8171-66-7**

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024  
©Institute of Rural and Agricultural Development Polish Academy of Sciences (IRWiR PAN), 2024  
©ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», 2024  
©Інститут землекористування НААН України, 2024

**Марку В. Ф.**

*студент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*м. Київ, Україна*

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АЕРОЗЙОМКИ ТА СТВОРЕННЯ ОРТОФОТОПЛАНІВ**

Аерозйомка (або також її називають зйомкою дроном, коптером, коптерна зйомка) – це метод отримання зображень або даних земної поверхні з повітряного судна. Іншими словами, аерозйомка дозволяє робити фотографії або збирати інформацію про землю з висоти пташиного польоту.

Ортофотоплан – це точний цифровий план місцевості, створений на основі аерофотозйомки. Він відрізняється від звичайної аерофотографії тим, що зображення на ньому не спотворене рельєфом місцевості [7].

- У сучасному світі аерозйомка та створення ортофотопланів стали незамінними інструментами у різних сферах діяльності. За допомогою цих технологій можна отримати точні та актуальні зображення земної поверхні, які використовуються для вирішення широкого спектру завдань [1,2,8].

- Існує кілька основних методів аерозйомки, кожен з яких має свої переваги та недоліки:

- 1. Безпілотні літальні апарати (БПЛА).

- Їх переваги є низька вартість, можливість польотів у складних умовах, висока маневреність. Недоліки, обмежена вантажопідйомність, залежність від погодних умов, необхідність отримання дозволів на польоти.

- Крім того, аерофотозйомка із БПЛА має цілий ряд переваг перед традиційними видами геодезичних вишукувань - БПЛА дуже мобільні, мають величезну економічну вигоду, вкрай точні, безпечні для людини та довкілля, а також можливі для застосування будь-де і в будь-яку погоду. Саме при допомозі БПЛА отримують ортофоплани з найвищою точністю та достовірністю даних [3].

- 2. Супутники.

- Переваги: Широке охоплення території, регулярне знімання, низька вартість.

- Недоліки: Обмежена роздільна здатність, залежність від хмарності, неможливість отримання стереозображень.

- 3. Літаки.

- Переваги: Висока роздільна здатність, можливість отримання стереозображень, незалежність від погодних умов.

- Недоліки: Висока вартість, обмежена маневреність, наявність спеціальних аеродромів.

- Вибір методу аерозйомки залежить від поставлених завдань, бюджету та інших факторів.

- Для аерозйомки використовуються різні датчики, кожен із яких має свої характеристики, це цифрові фотокамери; мультиспектральні датчики та лідари. Вибір датчика залежить від типу аерозйомки, необхідної роздільної здатності та інших факторів [5].

Для обробки аерознімків та створення ортофотопланів використовуються спеціалізовані програми та геоінформаційні системи (ГІС). Ці інструменти забезпечують високу точність та якість ортофотопланів, що є важливим у різних сферах діяльності.

Програми для фотограмметрії використовуються для обробки аерознімків та створення тривимірних моделей території. Вони автоматично визначають координати точок на зображеннях та дозволяють створювати ортофотоплани.

Програми для створення ортофотопланів об'єднують оброблені зображення в єдиний ортофотоплан, застосовують корекцію кольору та контрасту, а також додають картографічні елементи для полегшення сприйняття інформації [6,8].

Геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють працювати з ортофотопланами в комплексі з іншими просторовими даними. Вони використовуються для аналізу та вирішення різних завдань, а також для створення тематичних карт та програм.

Створення ортофотопланів складається з наступних етапів:

Обробка аерофотознімків: На цьому етапі аерофотознімки очищаються від спотворень, таких як атмосферна димка та геометричні спотворення.

Створення точок фотограмметрії: На цьому етапі на аерофотознімках знаходяться точки, які можна ідентифікувати на обох зображеннях та які мають відомі координати.

Створення 3D-моделі земної поверхні: На цьому етапі з точок фотограмметрії створюється 3D-модель земної поверхні.

Незважаючи на уявну простоту рельєфу як об'єкта моделювання практика пропонує велику кількість способів і технологій формування ЦМР. Множина типів джерел вихідних даних для створення ЦМР спричинена різноманітністю способів отримання й організації первинних даних та їх похідних[4].

Різноманітність програмних забезпечень, в яких є можливість побудови ЦМР, лише підкреслює актуальність даної теми. У даній роботі найбільш докладно розглянута програма Autodesk Civil 3D. Докладний опис процесу побудови поверхні дозволяє визначити її переваги та недоліки. Перевагою програми Civil 3D, звичайнає широкий функціонал. Недоліком є час обробки. Використана у процесі дослідження хмара точок містить в собі близько 2,5 млн. точок, час її обробки приблизно 30-50 хвилин [4].

Генерація ортофотоплана: На цьому етапі з 3D-моделі земної поверхні генерується ортофотоплан.

- Ортофотоплани мають своє застосування в різних сферах діяльності, таких як топографічне картографування, міське планування, землеупорядкування, сільське господарство, лісове господарство, моніторинг довкілля, археологія та надзвичайні ситуації [7].

Використання ортофотопланів у надзвичайних ситуаціях є особливо важливим, оскільки вони допомагають рятувати життя людей і мінімізувати збитки, завдані стихійними лихами[6,7]. Вони надають оперативну та точну інформацію для координації рятувальних робіт та прийняття стратегічних рішень у кризових ситуаціях. Майбутнє аерозйомки та створення ортофотопланів[4].

У майбутньому технології аерозйомки та створення ортофотопланів розвиватимуться ще стрімкіше. Очікується, що:

1. Вартість аерозйомки знижуватиметься.
2. Дозвіл ортофотопланів збільшуватиметься.
3. Створюватимуться тривимірні ортофотоплани.
4. Використання штучного інтелекту (ІІ).
5. Розвиток хмарних технологій[2,8].

Ортофотоплани стануть ще потужнішим інструментом для вирішення різних завдань, що дозволить зробити наше життя безпечнішим, ефективнішим і комфортнішим.

Висновок: в цілому, сучасні технології аерозйомки та створення ортофотопланів дозволяють отримувати більш точні та деталізовані дані про поверхню землі, що має широкий спектр застосувань. Вони допомагають у плануванні містобудівних проектів, моніторингу сільськогосподарських угідь, оцінці екологічного стану, створенні цифрових карт та багато іншого. Завдяки постійному розвитку технологій та покращенню сенсорних можливостей, очікується, що аерозйомка та створення ортофотопланів продовжуватимуть еволюціонувати та надавати все більший вплив на різні галузі та галузі діяльності.

#### Список використаних джерел

1. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.asprs.org/>
2. Білоус В.В., Боднар С.П. Фотограмметрія. Навчальний посібник. – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021 р. – 137 с. – Режим доступу: [https://geo.knu.ua/images/doc\\_file/navch\\_lit/Navch\\_pos\\_Fotogrametri\\_Bilous2021\\_proekt.pdf](https://geo.knu.ua/images/doc_file/navch_lit/Navch_pos_Fotogrametri_Bilous2021_proekt.pdf).
3. Бутенко Є. В., Невоїт Н.О. Особливості проведення геодезичних робіт із застосуванням БПЛА для потреб землеустрою. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, (1), 95-102.
4. Бутенко Є. В., Боровик К.В., Герин А.Р., Губкін Б.А. Формування цифрової моделі рельєфу за матеріалами аерофотозйомки в програмному засобі Civil3D. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, (2-3), 156-168.
5. Кузьменко, О. П. Використання ортофотопланів для вирішення задач землеустрою. Землеустрій та кадастр, 2021, 91(2), 50-54.
6. Jensen, J. R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice Hall.
7. Державна служба геодезії, картографії та кадастру України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://land.gov.ua/>
8. Пономаренко, О. В. (2016). Цифрова фотограмметрія та геоінформатика. Київ: Лібриком.

#### MODERN TECHNOLOGIES OF AERIAL SURVEYING AND ORTHOPHOTOMAPPING

*Abstract. Modern technologies for aerial surveying and orthophoto mapping provide high accuracy and detail of spatial data. The use of drones and satellites allows us to quickly obtain up-to-date information about the Earth's surface, which is critical for cartography, urban planning, land use and environmental monitoring. Orthophotomaps created on the basis of this data facilitate accurate planning and decision-making in various industries, ensuring effective management of territories and natural resources.*