

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»

**НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК  
АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК ЗАПОРУКА  
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ:  
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції  
молодих вчених і спеціалістів

*30 листопада 2025 р.*

Вінниця  
2025

THE NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES  
OF UKRAINE  
NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE  
«INSTITUTE OF AGRICULTURE OF THE NATIONAL  
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE»

**SCIENTIFIC AND INNOVATIVE  
DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL  
PRODUCTION AS A GUARANTEE  
OF FOOD SECURITY IN UKRAINE:  
THEORY AND PRACTICE**

MATERIALS  
International Scientific and Practical Conference  
of Young Scientists and Specialists  
*November 30, 2025*

Vinnitsa  
2025

УДК 001+37+631.15]:338.439.65: 631.147 (063)  
Н 34

*Матеріали тез рекомендовані та затверджені  
до друку рішенням Вченої ради ННЦ «ІЗ НААН»  
(протокол № 13 від 22 грудня 2025р.)*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

**Головний редактор**

**КАМІНСЬКИЙ В.Ф.,**

*д.с.-г.н., проф., акад. НААН*

**Заступник головного редактора**

**ТКАЧЕНКО М.А.**

*д.с.-г.н., чл.-кор. НААН*

**ГОЛОДНА А.В., д. с.-г. н.**

**ЛЕВЧЕНКО О.С., д.ф.**

**КОЛОМІЄЦЬ Л.П., канд. с.-г.н.**

**КУРГАК В.Г., д. с.-г. н., проф., чл.-кор. НААН**

**МАЛИНОВСЬКА І.М., д. с-г. н., чл.-кор. НААН**

**СЛЮСАР І.Т., д.с.-г.н., проф., чл.-кор. НААН**

**ШТАКАЛ М.І., д. с.-г. н.**

**Н 34 Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як  
запорука продовольчої безпеки України: теорія і практи-  
ка: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції  
молодих вчених і спеціалістів 30 листопада 2025р. Вінниця:  
ТОВ «ТВОРИ», 2025. 26 с.**

ISBN

УДК 001+37+631.15]:338.439.65: 631.147 (063)

## ЗМІСТ

**Demydenko V.A., Zambriborshch I.S.,  
Shestopal O.L., Tesliuk N.I.**

Field experience of cotton cultivation  
in Odesa region in 2025 ..... 7

**Коцур О.А.**

Методи дистанційного зондування ..... 9

**Лиховид П.В., Максимов Д.О.**

Тандем машинного навчання та даних  
аерокосмічного моніторингу як перспективний  
інструмент дистанційного розпізнавання посівів ..... 11

**Поштар А.М.**

Топографо-геодезичні роботи при будівництві  
об'єктів енергетичної інфраструктури  
в сільськогосподарських районах ..... 13

**Шабаровський В.О.**

Оптимізація структури вбирного комплексу  
та поживного режиму дерново-підзолистого  
грунту в умовах Закарпаття України ..... 16

**Романенко Р.Р.**

Сучасний стан цифрової фотограмметрії ..... 19

**Шагурська Н.В., Расевич В.В.**

Особливості підвищення рівня врожайності  
пшениці ярої сорту 'Недра' ..... 21

**Шапран В.С.**

Продуктивність та якісні показники зерна пшениці  
озимої за різних обробітків та удобрення  
чорнозему типового ..... 23

**Сова Б.Р.**

Завдання дистанційного зондування землі ..... 25

**Симоненко Н.В., Левченко О.С.,**

**Голик Л.М., Скорик В.В.**

Нові сорти жита озимого в поєднанні  
з врожайністю і показниками якості зерна  
та напрямками використання ..... 28

**Зінченко Д.А.**

Види робіт у сфері геодезії та землеустрою,  
які виконуються за допомогою БПЛА  
в сучасних умовах ..... 30

**Яремко Н.О., Таєнчук В.В.**

Ініціація культури *in vitro* хмелю звичайного  
(*Humulus lupulus* L.) ..... 32

**Єрмолаєв Є.Д.**

Сучасні геодезичні технології як інструмент  
підвищення ефективності реконструкції об'єктів  
рекреації та сільських територій ..... 36

**Косенко Н.П., Книш В.І., Кокойко В.В.**

Урожайність і якість пагонів холодку лікарського  
за використання елементів біологізації технології  
вирощування ..... 39

**Ковальчук Б.А.**

Науково обґрунтовані підходи до встановлення  
(відновлення) меж земельної ділянки як інструмент  
управління земельними ресурсами  
(на прикладі с. Лісне Бучанського р-ну Київської обл.) ..... 42

**Гончаренко І.С.**

Фактори перезволоження сільськогосподарських  
угідь та їх вплив на економічну ефективність  
використання земель ..... 44

**Репеха В.К.**

Моніторинг ґрунтів в ареалах військових дій:  
ключові аспекти та методологічні виклики ..... 46

**Дмитренко А.О.**

Застосування фотограмметрії для моніторингу  
змін території ..... 48

**Завистівський М.В.**

Модель на основі БПЛА-фотограмметрії  
для створення цифрових двійників об'єктів  
культурної спадщини ..... 50

UDC 5.58.582.685

**V.A. Demydenko** <sup>2</sup>, **I.S. Zambriborshch** <sup>1</sup>,

**O.L. Shestopal** <sup>1</sup>, **N.I. Tesliuk** <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Plant Breeding&Genetics Institute – National Center  
of Seed and Cultivar Investigation*

<sup>2</sup> *Odessa National University named after I. I. Mechnikov, Department  
of Department of Microbiology, Virology and Biotechnology*

## **FIELD EXPERIENCE OF COTTON CULTIVATION IN ODESA REGION IN 2025**

Climate change in Ukraine is progressing faster than in other countries (according to FAO data). It is predicted that we may lose up to 70% of crops due to drought. The average annual temperature in the Odesa region has increased by two degrees over the past decades. According to forecasts, the trend toward desertification in southern Ukraine and the country as a whole will continue. Drought and climate change open opportunities for Ukrainian farmers to cultivate new agricultural crops that are not typical for Ukraine. Cotton is one of the crops with great potential as an agricultural plant.

Cotton (*Gossypium hirsutum*) is an annual plant of the mallow family (Malvaceae). Its life cycle lasts from 110 to 180 days depending on the variety. It forms a partially woody shrub 1–2 meters tall. Cotton is a self-pollinating plant with creamy-white flowers that bloom for just one day. The fruit is a capsule with four or five locules. Seeds germinate when the soil temperature reaches +12–15°C. The optimal temperature for plant development is +25–30°C.

Cotton fiber is the most widespread natural textile material in the world. Cotton is also one of the most important oilseed crops. The oil content in its seeds reaches 30%. Cottonseed oil is suitable for both human and animal consumption. In regions where cotton is a constant crop, cottonseed oil can account for up to 70% of the vegetable oil

market. Cotton is also a raw material for the production of medical bandages and personal hygiene products, cellulose and paper, plastics and films, varnishes and paints, etc.

Industrial cotton cultivation in southern Ukraine would allow the domestic light industry to become independent from imported raw materials. It may also contribute to the development of the Ukrainian textile and chemical industries. The compactness of the entire production process—from seed to finished industrial product—would allow not only to satisfy the domestic needs of Ukraine, but also to send goods with high added value for export. Thus, growing cotton in the Odesa region would allow numerous enterprises in Odesa and other industrial centers of the country to be supplied with raw materials.

An experiment on cotton cultivation was conducted at the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center for Seed Science and Variety Studies, Odesa. The experimental material was cotton of the ‘Chirpan 539’ variety of Bulgarian breeding. Seed sowing was carried out in an open variety testing plot on May 2, 2025, at a soil temperature of +21°C and air temperature of +16°C. However, between May 10 and 20, a sharp decrease in air temperature to +5°C was observed, which negatively affected cotton seedling emergence.

An experiment on cotton cultivation was conducted at the Plant Breeding and Genetics Institute – National Center for Seed Science and Variety Studies, Odesa. The experimental material was cotton of the ‘Chirpan 539’ variety of Bulgarian breeding. Seed sowing was carried out in an open variety testing plot on May 2, 2025, at a soil temperature of +21°C and air temperature of +16°C. However, between May 10 and 20, a sharp decrease in air temperature to +5°C was observed, which negatively affected cotton seedling emergence.

A second attempt to cultivate cotton under field conditions was conducted on June 23 at an air temperature of +28°C. No additional irrigation or fertilizers were used during the experiment. As a result, it was observed

that 60% of planted cotton plants developed well, formed shoots and leaves, and then entered the flowering phase. The development of the first flowers was observed on August 13. Fruit bolls formed on 50% of the cotton plants. The first bolls matured and opened on the 86th day of cultivation (September 16). During this period, newly developed flowers and immature bolls were simultaneously present on the plants.

A separate experiment was conducted to test the germination of the seeds we obtained. For this purpose, seeds were sterilized according to methods we developed and cultivated under sterile conditions in a culture box ( $t = 20^{\circ}\text{C}$ ). The germination rate of seeds from the harvested crop was low 30% which indicates the need for detailed study and understanding of metabolic processes in the formed seeds.

Thus, the results of our field experiment indicate that, under the current climatic conditions of the Odesa region, cotton can be cultivated while maintaining its main physiological functions, such as flowering and fruit ripening. This makes further work on introducing cotton as a permanent crop in agricultural production in southern Ukraine reasonable.

УДК 528.8

**О.А. Коцур**, студент

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ**

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) ґрунтуються на реєстрації та подальшій інтерпретації відбитої сонячної радіації від поверхні ґрунту, рослинності, води та інших об'єктів. Винесення реєструвальних пристроїв у повітряний або навколоремний простір забезпечує значно ширше охоплення території порівняно з наземними методами досліджень. На якість і застосування одержуваних

даних впливають спектральний діапазон знімання, просторова та радіометрична точність, просторове охоплення, оперативність, повторюваність знімань та вартість даних.

Розрізняють кілька основних методів дистанційного знімання. Фотознімання базується на фотографуванні поверхні у видимому та інфрачервоному діапазонах і широко застосовується під час повітряного та космічного знімання для створення й оновлення карт.

Сканерне знімання здійснюється за допомогою оптичних або багатоспектральних сканерів, що формують зображення з окремих елементів (пікселів), кожному з яких відповідає певна яскравість відбиття.

Радарне знімання є активним методом, що ґрунтується на випромінюванні сигналу та реєстрації його відбиття, найчастіше в радіодіапазоні. Воно дає змогу отримувати дані в темний час доби та за несприятливих погодних умов.

Теплове знімання – на реєстрації теплового випромінювання поверхні та використовується для виявлення геологічних структур, температурних аномалій, льодових умов та інших характеристик.

Спектрометричне знімання полягає у вимірюванні відбивної здатності поверхні в різних діапазонах і застосовується для дослідження гірських порід.

Лідарне знімання є активним лазерним методом, що забезпечує високоточні дані рельєфу, концентрації певних компонентів в атмосфері та інших параметрів.

Дані ДЗЗ широко використовуються у геологічних, геоекологічних та картографічних дослідженнях. Вони дають змогу уточнювати тектонічну будову території, геологічні межі, виявляти закономірності розміщення корисних копалин, виконувати геоморфологічний аналіз, оцінювати неотектонічну активність та здійснювати моніторинг стану геосистем.

Сфера застосування дистанційного зондування надзвичайно широка: прогноз погоди, оцінка наслідків повеней і пожеж, контроль техногенних об'єктів, моніторинг льодової обстановки, прогноз урожайності, відтворення топографічних карт, контроль забудови, моніторинг забруднень морського середовища тощо. Однією з ключових вимог до даних ДЗЗ є оперативність отримання актуальної просторової інформації про земну поверхню.

УДК 528.88: 004.94: 631.1

**П.В. Лиховид**, д-р с.-г. наук

**Д.О. Максимов**

*Інститут кліматично орієнтованого  
сільського господарства НААН*

## **ТАНДЕМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ДАНИХ АЕРОКОСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДИСТАНЦІЙНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ПОСІВІВ**

Розробка системи дистанційного розпізнавання посівів сільськогосподарських культур, зрошуваних і неполивних земель, є актуальною проблемою аграрної науки. Так системи можуть бути інтегровані у системи моніторингу земельних ресурсів, структури посівних площ, встановлення реальних обсягів впровадження меліоративних заходів, земельний кадастр, тощо. Основою системи розпізнавання можуть бути вегетаційні індекси, розраховані за даними аерокосмічного моніторингу, а методи машинного навчання допоможуть виконати максимально точне розмежування різних культур.

Дана робота представляє огляд можливості залучення даних щодо динаміки величини нормалізованого диференційного

вегетаційного індексу для класифікації основних сільськогосподарських культур, вирощуваних на території Херсонської та Миколаївської обл. Базовою платформою для одержання даних щодо величини супутникового вегетаційного індексу було обрано OneSoil. Дослідження виконували для таких культур, як кукурудза на зерно, пшениця озима, соняшник і соя. Визначення виконували для зрошуваних і незрошуваних посівів вищезгаданих культур. П'ять алгоритмів машинного навчання було залучено для побудови класифікаційних моделей: лінійний дискримінантний аналіз, множинна лінійна регресія, регресія опорних векторів, ансамблеве навчання на основі алгоритмів випадкового лісу та градієнтного підсилення. Класифікаційний аналіз виконували із залученням оригінального набору даних та штучно збільшеного набору даних за алгоритмом додавання Гауссівського шуму до первинних величин індексу рослинності. Також було оцінено вплив нормалізації даних на результати. Точність і якість моделей розпізнавання оцінювали шляхом виконання k-кратної крос-валідації із обчисленням величини F1. Усю камеральну обробку даних виконували у середовищі Python із використанням відповідних бібліотек статистичного аналізу та машинного навчання.

Встановлено, що нормалізація даних не має істотного впливу на точність і якість розпізнавання посівів сільськогосподарських культур за динамікою величини нормалізованого диференційного вегетаційного індексу. Усі досліджені моделі гарно впоралися із завданням розмежування зрошуваних і неполивних посівів. Алгоритм опорних векторів забезпечив максимальну величину параметра F1 на рівні 0,93 для оригінального та 0,94 для аугментованого набору даних; дискримінантний аналіз і множинна регресія продемонстрували мінімальну якість – F1 на рівні 0,89.

Розпізнавання виду культурних рослин виявилось набагато складнішим завданням. Максимально якісну модель для

оригінального набору даних отримано для ансамблевих методів машинного навчання (F1 на рівні 0,59). Аугментація даних істотно поліпшила якість моделювання: так, для моделі на основі опорних векторів F1 сягнув 0,78, а для ансамблевих методів машинного навчання – 0,76. Тому, попередня аугментація даних за алгоритмом додавання Гауссівського шуму є ефективним способом підвищення точності розробки подібних моделей класифікації культурних рослин за даними дистанційного зондування.

Загалом, результати дослідження продемонстрували можливість високоточного розпізнавання меліорованих земель за статусом «зрошувані – неполивні» шляхом залучення алгоритму опорних векторів. Щодо видової класифікації, жоден із алгоритмів не забезпечив достатньо високої точності оцінки і не може бути рекомендовано для практичного впровадження. Отже, це питання, враховуючи його перспективність і актуальність, потребує подальшого деталізованого вивчення із залученням більших масивів первинних даних і більш потужних алгоритмів машинного і глибокого навчання.

УДК 528.9:621.31

**А. М. Поштар**, студент

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РАЙОНАХ**

Україна має потужний аграрний сектор, який не лише повністю забезпечує продовольчі потреби населення, а й посідає значне місце на світових ринках завдяки експорту ключових видів

сільськогосподарської продукції. У зв'язку з тим, що сільське господарство є однією з пріоритетних галузей економіки, сучасний розвиток енергетичної інфраструктури на таких територіях потребує максимальної точності та оперативності виконання топографо-геодезичних робіт [1, с. 84]. Використання інноваційних технологій – глобальних навігаційних супутникових систем, аерофотознімання, цифрової обробки даних та геоінформаційних систем – дає змогу отримувати актуальну геопросторову інформацію, необхідну для ефективного проектування та будівництва об'єктів енергетики в аграрних регіонах.

Відповідно до Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», топографо-геодезичні та картографічні роботи включають створення геодезичних, топографічних і картографічних матеріалів і даних [4]. У будівництві енергетичних об'єктів вони забезпечують базові просторові дані, необхідні для точного проектування та розміщення споруд.

Сучасні роботи базуються на автоматизованих технологіях польового та камерального знімання. Електронні тахеометри та лазерні сканери дозволяють точно визначати рельєф і елементи місцевості, оперативно формувати цифрові плани та моделі рельєфу [3, с. 8]. Виконання знімання за методом полярних координат з автоматизованим визначенням кутів і відстаней знижує ймовірність похибок і підвищує якість геодезичного забезпечення проєктів.

Автоматизована обробка даних включає визначення та вирівнювання координат і висот точок знімальної основи, обчислення параметрів знімальних пікетів, створення цифрових моделей місцевості та топографічних планів із використанням програм, як-от «AutoCAD», «Civil 3D», «Digitals» [5, с. 103].

Для підвищення точності широко застосовують супутникові технології. Вони забезпечують оперативність, незалежність від

погодних умов і часу доби, а також можливість визначення координат без прямої видимості між пунктами. У закритій місцевості супутникові методи поєднують із традиційними, наприклад через розвиток мережі тахеометричним зніманням або поетапне чергування вимірювань [3, с. 9].

GPS-приймачі допомагають обчислювати координати методом трилатерації та відображати їх у вигляді широти, довготи або положення на карті. Це дає змогу швидко отримувати геопросторові дані для формування цифрових моделей рельєфу та планування розміщення об'єктів на аграрних територіях [5, с. 104].

Отже, можемо зробити висновок, що для забезпечення точності та ефективності топографо-геодезичних робіт під час будівництва об'єктів енергетичної інфраструктури на сільськогосподарських землях доцільно поєднувати традиційні та супутникові методи знімання, застосовувати автоматизовані технології обробки даних та сучасне програмне забезпечення. Рекомендовано використовувати GPS-приймачі та лазерні сканери для оперативного отримання геопросторових даних, що дає можливість оптимізувати проектування та мінімізувати вплив на сільськогосподарські угіддя.

### **Список літератури**

1. Dorosh O., Kupriianchuk I., Dorosh Y., Butenko Y. Ukrainian agriculture in times of war: Analysis of support programmes. *Studies in Agricultural Economics*. 2024. № 126. P. 84–89.
2. Даценко Л.М., Ганчук М.М., Токар М.О. Топографо-геодезичні та картографічні роботи при землеустрої: матеріали XI науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання», 2020. С. 53–57.
3. Козарь В. І., Козарь Л. М. Особливості використання електронних тахеометрів при проведенні топографо-геодезичних

робіт для землеустрою та кадастру: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Геодезія, картографія, землеустрій, кадастр : наукові дослідження та практичні вишукування», 2020. С. 8-9.

4. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14>.
5. Трохимчук А.А. Деякі аспекти щодо застосування сучасних технологій при виконанні топографо-геодезичних робіт: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи», 2021. С. 102–105.

УДК 631.4

**В.О. Шабаровський**, аспірант денної форми навчання  
*ННЦ «ІЗ НААН»*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ВБИРНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ УКРАЇНИ**

Наразі в сільському господарстві України спостерігається різке зменшення обсягів застосування органічних добрив, та зменшення обсягів використання хімічних меліорантів, що призводить до різкого падіння родючості ґрунтів.

За недостатнього рівня застосування комплексного підходу до використання сільськогосподарських земель у землеробстві, та не достатнього рівня використання добрив та хімічних меліорантів, за всіма елементами живлення складається від’ємний баланс. Дефіцит у середньому за останні роки у сумі NPK сягає 100–120 кг/га щороку.

Проблема родючості ґрунтів залишається надзвичайно актуальною у сучасному землеробстві України, особливо на територіях із періодично промивними типами водного режиму. У зв'язку з цим, питання що до методики оптимізації структури вбирного комплексу, та покращання поживного режиму залишається як ніколи актуальним. Питання більш глибокого вивчення впливу хімічної меліорації, доцільного та обґрунтованого застосування добрив, сидератів і поживних решток сільськогосподарських культур, застосування цих заходів для позитивних змін структури вбирного комплексу та поживного режиму ґрунту. Пошуку нових шляхів підвищення ефективності хімічної меліорації та удобрення, раціонального використання орних земель відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Отже, вапнування залишається одним із найефективніших і раціональних заходів з оптимізації структури вбирного комплексу та відновлення родючості дерново-підзолистих ґрунтів. Сам підхід до запровадження має бути системним та послідовним. Враховуючи всі зміни ґрунтово-вбирного комплексу, які відбуваються протягом наступних кількох років після проведення вапнування. Цей захід позитивно впливає не один рік, бо це вкладені кошти у майбутнє ґрунту та країни.

Хімічні меліоранти істотно змінюють хімічний стан ґрунтів. Насамперед вони діють на окисно-відновний режим, реакцію і катіонний склад ґрунтового розчину, як наслідок це впливає на рухомість та доступність поживних речовин та гумусу. Розчинність та доступність гумусових речовин для коріння рослин може знижуватися внаслідок підвищення активності катіонів, алюмінію, заліза. Вторинний вплив у більшості випадків пов'язаний зі зміною умов життєдіяльності мікроорганізмів, а це, своєю чергою, не може не впливати на майбутні врожаї. Внесення органічних та мінеральних добрив разом із вапнуванням сприяє поліпшенню якості ґрунту, та підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

Застосування різних норм форм і різної якості меліорантів безперечно впливає на ефективність. Схема досліду – 11 варіантів використання різних хімічних меліорантів у різних комбінаціях з використанням побічної продукції, а також з додаванням мінеральних добрив та гуматів. У досліді застосовували такі види хімічних меліорантів та добрив: вапно не гранульоване, доломіт, вапняк гранульований, добриво гранульоване вапно + гумат калію. Дослідження підтвердили, що найкращий результат із використаних меліорантів показав  $\text{CaCO}_3$  – 89%,  $\text{MgCO}_3$  – 7,1% (вапняк гранульований), де після проведення досліду отримали значні зміни показників: кислотність ґрунту покращилась на 12%, гранулометричні показники ґрунту також вказують на поліпшення якості порівняно з початковими донними, що призвело до зменшення ерозійних процесів ґрунту. Комплексне засвоєння макро- та мікроелементів, добрив збільшилося в рази, а перехід добрив із рухомої форми в не рухому зменшився. Значно знизився кислотний розпад гумусу, що призвело до збільшенню гумусу кореневмісного шару ґрунту майже на 1,7% за тривалий період. Також значно зменшився вплив рухомого алюмінію. Це все призвело до того, що врожайність культури підвищилась на 5–8% порівняно з контролем.

Отже, на даному етапі проведення досліду ми можемо зробити такі висновки, що хімічна меліорація ґрунту дає можливість збільшити врожайність культур, але не відразу, а протягом наступних кількох років після дії меліорантів, змінює структуру ґрунту у бік покращання, та поліпшує водний і повітряний режим ґрунту, що призводить до посиленого розвитку кореневої системи рослини, а також показників урожаю.

### **Список літератури**

1. Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Борис Н.Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів: монографія. Вінниця: ТВОРИ. 2019. 318 с.

2. Цапко Ю. Л., Десятник К. О., Огородня А. І. Збалансоване використання та меліорація кислих ґрунтів: монографія. Харків. 2018. 252 с.
3. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. К.: Аграрна освіта, 2013. 406 с.

УДК 528.8

**Р.Р. Романенко**

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАМЕТРІЇ**

Цифрова фотограмметрія сьогодні – один із провідних методів отримання просторових даних поверхні Землі, який значно розширив свої можливості завдяки розвитку сенсорів, цифрових камер, алгоритмів обробки зображень і інтеграції з ГІС.

Використання цифрових аерофотокамер, супутникових сенсорів та БПЛА дає можливість отримувати високоякісні цифрові знімки з великою просторовою роздільністю та радіометричною однорідністю.

Автоматизовані методи обробки зображень – аеротріангуляція, кореляція, цифрове ортофотопланування, побудова цифрових моделей рельєфу 3D-моделювання – значно спрощують і прискорюють роботи, підвищують точність і надійність результатів [2].

Поєднання фотограмметрії з іншими технологіями, зокрема лазерного сканування (*LiDAR*), дає змогу отримувати більш детальні та точні тривимірні моделі рельєфу та об'єктів, особливо у складних умовах (рельєф, покриття, дерево, забудова).

У новітніх дослідженнях активно використовують алгоритми комп'ютерного зору та машинного навчання для обробки фото-знімків, автоматичного розпізнавання об'єктів, класифікації поверхонь, підвищення автоматизації та ефективності обробки; це відкриває нові можливості в аналізі знімків, дистанційному зондуванні і комплексному картографуванні.

Цифрова фотограмметрія стала доступною широкому спектрові користувачів – від професійних геодезистів до дослідників міської забудови, архітектури, ландшафтів, екології. Це дає змогу швидко отримувати картографічні дані, 3D-моделі, ортофотоплани навіть за допомогою БПЛА та звичайних цифрових камер.

Однак, разом із перевагами, існують і певні виклики та обмеження.

Фотограмметрична обробка може бути ускладнена під час зйомки поверхонь із малою контрастністю або однотонних об'єктів, а також за наявності рухомих об'єктів – результат може бути неякісним або неоднозначним [3].

Для досягнення високої точності потрібне ретельне планування зйомки: перекриття, орієнтування, калібрування камер, контроль геометричних параметрів, облік висоти, масштабу. Інакше кінцеві результати можуть мати помітні похибки.

Обробка великих масивів знімків і створення 3D-моделей часто вимагає значних обчислювальних ресурсів та часу – що може впливати на швидкість реалізації проєктів, особливо на великих ділянках території.

### **Приклади сучасних застосувань та методів**

У дослідженні, присвяченому 3D-фотограмметрії у архітектурі та збереженні культурної спадщини, показано, що за допомогою цифрових камер + фотограмметричних алгоритмів можна створювати тривимірні моделі архітектурних об'єктів, підходи застосовуються для документування, реставрації, моделювання будівель [1].

Освітні програми українських університетів дедалі частіше включають розділи «цифрова фотограмметрія», «аерознімальні роботи», «обробка даних ДЗЗ», «обчислювальна фотограмметрія», що свідчить про важливість і затребуваність цих знань у сучасній геодезії та картографії.

### Список літератури

1. Волошин , В., Мельник, В., Вакулюк, Л., & Рудик, О. 3D-фотограмметрія в архітектурі, містобудуванні та збереженні культурної спадщини. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*. 2022. (16).С. 26–37. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6\(16\)-04](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6(16)-04).
2. Лисенко, С. П., Кізілов, В. М. Використання БПЛА для створення цифрових моделей місцевості та ортофотопланів. *Вісник геодезії та картографії*. 2019. 3 С.22–29.
3. Махинько, М. В., Попов, А. І. Фотограмметричні технології в геоінформаційних системах: можливості та обмеження. *Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва* .2021. 1(41). С.45–52.

УДК 631.51.013:631.51.014:633.15:633.16

**Н. В. Шагурська**, науковий співробітник

**В.В. Расевич**, к.б.н.

*Черкаська державна сільськогосподарська  
дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ СОРТУ 'НЕДРА'**

Пшениця яра належить до високоврожайних зернових культур, що відіграють важливу роль у формуванні зернового балансу України. З огляду на постійні кліматичні коливання та можливе подальше загострення цих процесів, сучасні технології

виращування пшениці ярої потребують удосконалення та впровадження нових рішень, здатних мінімізувати негативний вплив навколишнього середовища, підвищити урожайність і забезпечити раціональне використання природних ресурсів.

Дослідження виконуються в польових дослідах сівозміни Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗНААН». Грунтовий покрив поля – чорнозем опідзолений малогумусний середньосуглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному горизонті 2,58 – 3,08 %, з глибиною він поступово зменшується і на глибині одного метра становить 0,96%. Гідролітична кислотність в орному шарі становить 1,43–1,87 мг-екв, за ступеня насичення основами 92–93 %, сума поглинутих основ знаходиться в межах 21,0–21,5 мг-екв. З глибиною гідролітична кислотність зменшується, а сума поглинутих основ підвищується до 29,7 мг-екв.

За схемою досліджується сорт пшениці ярої ‘Недра’ з періодом вегетації до 104 днів. Норма висіву насіння 180 кг/га з розрахунку 4,5 млн рослин на 1 га.

Сорт висівається за різних систем обробітку ґрунту: поверхневий обробіток, *no-till* по поверхневому обробітку, *no-till* по оранці, оранка, а також за різних доз добрив: контроль – без добрив;  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + гумат калію (0,4 л/га) і  $N_{60}P_{60}K_{60}$  + гумат калію (0,4 л/га) в основне удобрення. Насіння обробилося протруювачем Ларимар. Сівбу проведено 15.04.2025 р., сівалкою Greatplains 2S-2600F, польова схожість становила – 93,6%, на контролі польова схожість сягала 91,6%. Система догляду: внесення гербіциду Трайдент, фунгіциду Флутривіт, інсектициду Канонір ДУО.

Аналізуючи показники продуктивності, зокрема, урожайність пшениці ярої, слід відзначити, що вологість зерна на більшості варіантів була близькою до норми (12–14%). На момент збирання, маса 1000 зерен знаходилася в межах від 47,02 г на контролі *no-till* по оранці до 50,12 г на оранці за удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Дослідження ефективності різних доз добрив на якість продукції пшениці ярої показали, що найвищий вміст білка переважно на удобрених варіантах за  $N_{45}P_{45}K_{45}$  по всіх типах обробітку окрім оранки, де найвищий показник вмісту білка спостерігаємо за  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Найнижчі показники вмісту білка знаходимо переважно на контролі без добрив. По обробітках вміст білка найбільший за поверхневого обробітку (13,11–14,36%), а найнижчий на нульовому по поверхневому обробітку (12,54–13,09%). Уміст клейковини найбільший за дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на варіанті поверхневого обробітку. Загалом клейковина вища по поверхневому обробітку (27,85–28,88 %), а найнижча на варіанті *no-till* по оранці (22,88–26,15 %).

Найвища урожайність пшениці ярої була виявлена на варіанті оранки за удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 5,02 т/га, що вище минулорічного показника. Найнижча урожайність 4,03 т/га на контролі без добрив за *no-till* по поверхневому обробітку. Оранка в умовах поточного року забезпечила найвищу урожайність культури, оскільки є найбільш сприятливим обробітком для накопичення вологи за умов інтенсивних опадів, а на зниження урожаю по системі нульового обробітку впливає внесення системних гербіцидів.

УДК 631.854

**В.С. Шапран**, м.н.с.

*Черкаська державна сільськогосподарська  
дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»*

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ОБРОБІТКІВ ТА УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО**

Серед зернових культур в Україні пшениця озима займає більш як половину посівних площ і провідне місце за валовим збором зерна в Україні. Важливе місце у вирощуванні пшениці озимої за

складної економічної ситуації в країні, належить енергоощадним ґрунтозахисним системам обробітку ґрунту, за яких зменшується хімічне навантаження на ґрунт шляхом використання нових сортів, дотримання строків сівби та обробітків ґрунту.

Дослідження проводились в польових дослідах сівозміни Черкаської державної сільськогосподарської станції ННЦ «ІЗ НААН» в зоні Центрального Лісостепу впродовж трьох років. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньореградований на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 2,58–3,08%. Весняні запаси продуктивної вологи за роки досліджень становили 150–160 мм, що у весняний період є достатнім для росту та розвитку пшениці озимої. Висівали сорт озимої пшениці Намисто, селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. В дослідженнях використовували прийоми прямої сівби після систематичної оранки та ґрунтозахисного поверхневого обробітку, звичайної оранки та поверхневого обробітку на 10–12 см. Застосовували два варіанти удобрення ґрунту з дозою добрив  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та  $N_{60}P_{90}K_{90}$ , а також варіант без внесення добрив.

За проведення прямої сівби знижуються затрати праці відповідно у 1,5–3 рази, економиться 50–60% пального, скорочується кількість задіяної техніки, зменшуються затрати на 1 га ріллі.

Під час оцінювання результатів досліджень проведено порівняння урожайності та економічної ефективності варіантів вирощування пшениці озимої, якісних показників зерна.

Встановлено, що за обробітку оранка, на варіантах зі внесенням  $N_{60}P_{90}K_{90}$ , врожайність зерна була в межах 7,30–7,64 т/га, за поверхневого обробітку за цієї дози добрив отримано врожайність 6,96–7,36 т/га, а за використання *no-till* обробітків (пряма сівба) врожайність була дещо нижчою і сягала 6,36–6,48 т/га. Порівняно до варіанта без внесення добрив приріст за оранки становив 1,06–1,40 т/га, за поверхневого обробітку 0,88–1,16 т/га.

Вміст клейковини в зерні характеризує хлібопекарську якість, покращує споживчу цінність хліба, і є основним чинником технологічних властивостей борошна.

Залежно від способу обробітку ґрунту та внесених доз добрив була різниця і в якісних показниках зерна пшениці озимої. На варіантах без внесення добрив вміст клейковини був найнижчим і становив 24,0 %, а за внесення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  за оранки цей показник збільшився до 28,6 %, за поверхневого обробітку – 28,9%. Вміст білка в зерні пшениці за оранки за даних доз добрив сягав у середньому 13,55%, а за поверхневого обробітку 13,49%. За підрахунку маси 1000 зерен встановили, що на варіанті зі внесенням більшої дози добрив, за обробітку оранки цей показник був у межах 37,55–39,0г, а за поверхневого обробітку 36,7–36,87 г. На варіантах із застосуванням прямої сівби маса 1000 зерен була нижчою і становила 35,5–35,8г.

Визначаючи економічну ефективність варіантів вирощування пшениці озимої встановлено, що собівартість 1 т зерна за оранки становила 1,93тис.грн, за поверхневого обробітку 1,89 тис. грн га. Рентабельність відповідно – 185 – 191% .

УДК 528.8

**Б.Р. Сова**, студент, факультет землевпорядкування

*Науковий керівник: Бутенко Є.В.,*

к.е.н., доцент кафедри управління земельними ресурсами

*Національний університет біоресурсів*

*і природокористування України*

## **ЗАВДАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) є одним із ключових інструментів сучасної геоінформаційної науки, який забезпечує

отримання даних про стан природних та антропогенних об'єктів без безпосереднього контакту з ними. Цей метод базується на використанні супутників, літаків, безпілотних літальних апаратів та наземних сенсорів, що реєструють електромагнітне випромінювання в різних діапазонах. Завдяки цьому можливо отримувати оперативну, точну та багатокomпонентну інформацію про значні території в короткий проміжок часу [1].

Одним із найважливіших напрямів застосування ДЗЗ є екологічний моніторинг. Супутникові знімки дають можливість оцінити стан рослинного покриву, визначити площі лісових насаджень, виявити незаконні вирубки та контролювати зміни біорізноманіття. Багатоспектральні дані дають змогу виявляти забруднення ґрунтів і водних ресурсів, визначати ступінь деградації земель, а також прогнозувати екологічні ризики. Важливо, що такі методи забезпечують довготривале спостереження за екосистемами, даючи змогу аналізувати зміни у динаміці [1–3].

Широко поширене дистанційне зондування і в аграрному секторі. Завдяки сучасним супутниковим платформам фермери та агрономи можуть контролювати стан посівів, визначати вологість ґрунту, оцінювати рівень ураження культур шкідниками чи хворобами. Індекси рослинності, зокрема NDVI, допомагають прогнозувати врожайність та оптимізувати використання добрив і засобів захисту рослин. Тому, ДЗЗ робить сучасне землеробство точнішим, ефективнішим і менш затратним [1; 2].

У містобудуванні та землевпорядкуванні дистанційне зондування слугує засобом контролю за розвитком територій. Супутникові знімки високого розділення використовуються для оновлення кадастрових даних, визначення меж земельних ділянок, аналізу щільності забудови та планування інфраструктури. Ці дані є основою для створення топографічних карт, ортофотопланів та

цифрових моделей рельєфу, що використовуються під час проектування та оцінки міського розвитку [2; 3].

Значним є внесок ДЗЗ у вивчення й управління водними ресурсами. Супутникові знімки допомагають контролювати рівень води в річках і водосховищах, виявляти забруднення, оцінювати процеси замулення та зміну берегових ліній. Це має важливе значення для екологічної безпеки, планування водокористування та забезпечення населення якісними водними ресурсами [3].

У геології та надрокористуванні дистанційне зондування допомагає досліджувати структуру земної поверхні, виявляти корисні копалини, аналізувати геоморфологічні процеси. Завдяки гіперспектральним даним можна визначати типи порід та оцінювати потенційні зони родовищ [1; 2].

Сьогодні дистанційне зондування тісно інтегровано з геоінформаційними системами (ГІС). Така взаємодія забезпечує можливість аналізувати супутникові дані у поєднанні з іншою простою інформацією – кадастровою, геологічною, демографічною тощо. Це відкриває можливості для комплексного аналізу територій та прийняття обґрунтованих управлінських рішень у різних галузях [1; 2].

### **Висновки**

Отже, можна стверджувати, що дистанційне зондування Землі є універсальним та надзвичайно важливим інструментом дослідження природних та міських територій. Воно значно розширює можливості моніторингу, картографування, прогнозування та планування. Використання дистанційного зондування забезпечує більш точне, надійне та комплексне розуміння процесів, що відбуваються на поверхні нашої планети.

### **Список літератури**

1. Круглик Б. Дистанційне зондування Землі: види та перспективи. URL: Дистанційне зондування Землі: види та

перспективи – WEAGRO. 2.GeoGuide. Дистанційне зондування Землі. URL: <https://geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=dzz>.

2. Когут П. Види дистанційного зондування Землі та їх застосування. URL: <https://eos.com/uk/blog/vydy-dystantsiinohozonduvannia/>.

УДК 633.14:631.522

**Н.В. Симоненко<sup>1</sup>, О.С. Левченко<sup>1</sup>,**

**Л.М. Голик<sup>1</sup>, В.В. Скорик<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ННЦ «ІЗ НААН»

<sup>2</sup>Уманський національний університет

## **НОВІ СОРТИ ЖИТА ОЗИМОГО В ПОЄДНАННІ З ВРОЖАЙНІСТЮ І ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ТА НАПРЯМАМИ ВИКОРИСТАННЯ**

У ННЦ «ІЗ НААН» за останній час створені нові перспективні сорти жита озимого, які у різні роки занесені до Державного реєстру ‘Альдана’, ‘Анже’ (2024 р.), ‘Єліка’ (2025 р.). За результатами визначення придатності сорту для поширення в Україні виявлено, що у 2025 р. врожайність сорту ‘Альдана’ варіювала від 8,11 т/га (Сумська філія УІЕСР) до 8,88 т/га (Тернопільська філія УІЕСР) з середньою 7,30 т/га для зони Лісостепу та 5,46 т/га (Чернігівська філія УІЕСР) до 8,11 т/га (Хмельницька філія УІЕСР) з середньою 6,96 т/га для зони Полісся. Врожайність сорту ‘Анже’ варіювала від 5,31 т/га (Хмельницька філія УІЕСР) до 9,05 т/га (Тернопільська філія УІЕСР) з середньою 7,33 т/га для зони Лісостепу та 4,93 т/га (Закарпатська філія УІЕСР) до 7,33 т/га (Хмельницька філія УІЕСР) з середньою 6,07 т/га для зони Полісся. Врожайність сорту ‘Єліка’ варіювала від 6,25 т/га

(Чернігівська філія УІЕСР) до 8,01 т/га (Тернопільська філія УІЕСР) з середньою 7,20 т/га для зони Лісостепу та 4,90 т/га (Закарпатська філія УІЕСР) до 6,47 т/га (Хмельницька філія УІЕСР) з середньою 5,64 т/га для зони Полісся.

Середня висота рослин у зоні Лісостепу і Полісся варіювала у сорту ‘Альдана’ від 131 см до 140,2 см, ‘Анже’ від 136,5 см до 154,8 см, ‘Єліка’ від 145 см до 160,5 см. Відповідно, середня маса 1000 зерен варіювала у сорту ‘Альдана’ від 42,1 г до 41,7 г, ‘Анже’ від 39,5 г до 34,6 г, ‘Єліка’ від 35,7 г до 33,9 г. Та середній вміст білка варіював у сорту ‘Альдана’ від 9,8 % до 9,3 %, ‘Анже’ від 10,1 % до 9,2 %, ‘Єліка’ від 10,4 % до 9,9 %.

У селекційній сівозміні ННЦ «ІЗ НААН», сорт ‘Альдана’ мав врожайність 7,80 т/га, вміст білка 9,5 % та число падіння – 190 с. Сорт ‘Анже’ врожайність 7,23 т/га, вміст білка 10,4 % та число падіння – 167 с. Сорт ‘Єліка’ врожайність 5,50 т/га, вміст білка 10,7 % та число падіння – 176 с.

Нові сорти за інтенсивної технології вирощування мають більш високі прирости врожайності, ніж за екстенсивної, тобто агрофон вирощування цих сортів має бути високим.

Ефективність сучасної селекції жита озимого, збільшення її результативності – головне завдання для кожного селекціонера. Нові сорти повинні мати низку переваг перед старими і бути затребувані виробниками. Пріоритети сучасної селекції жита передбачають перехід на сорти з високим адаптивним потенціалом, що поєднують продуктивність і стійкість до дії абіотичних (метеорологічних умов, висока кислотність, вилягання та інші) і біотичних (хвороби і шкідники) факторів, що лімітують величину і якість врожаю. Тому сорти ‘Альдана’, ‘Анже’ і ‘Єліка’ важливі як на сучасному етапі прогресу для виробників, так і можуть бути як вихідний матеріал для створення нових сортів. Однак, враховуючи сучасні ринкові умови порівняно з інтенсивністю

передачі сортів жита, то можна стверджувати, що нових сортів жита створюється не достатньо, через це сортозаміна відбувається повільно, а виробник стикається із обмеженою їх кількістю.

УДК 528:004

Д.А. Зінченко, студент 3 курсу

*Науковий керівник: Бутенко Є.В.,*

*к.е.н., доцент кафедри управління земельними ресурсами*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **ВИДИ РОБІТ У СФЕРІ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ, ЯКІ ВИКОНУЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

У сучасних умовах цифровізація та інноваційні технології активно трансформують галузь геодезії та землеустрою. Одним із найбільш ефективних інструментів для виконання геодезичних та землевпорядних робіт є безпілотні літальні апарати (БПЛА). Завдяки своїй здатності здійснювати точні і швидкі збори даних, БПЛА значно оптимізують процеси моніторингу територій, кадастрових робіт, картографування та аналізу земельних ресурсів. Використання БПЛА знижує витрати часу і коштів, підвищує точність даних та дає можливість виконувати роботи в важкодоступних місцях.

БПЛА широко використовуються для аерофотозйомки та створення топографічних карт. Вони здатні здійснювати зйомку з високою роздільною здатністю, що допомагає створювати детальні карти місцевості, а також генерувати цифрові моделі рельєфу для різних цілей – від містобудування до екологічних досліджень.

За допомогою БПЛА можна здійснювати інвентаризацію земельних ділянок, визначати їх межі, площу та виявляти зміни

у використанні земель. Це дає змогу ефективно управляти земельними ресурсами та здійснювати моніторинг земельних ділянок для цілей землевпорядкування.

Застосування БПЛА допомагає створювати цифрові моделі місцевості та 3D-моделі об'єктів, що є важливими для проектування інфраструктури, визначення оптимальних маршрутів для транспорту або планування забудови.

БПЛА здатні швидко і точно оцінити стан земельних ділянок, моніторити зміни ландшафтів, виявляти деградацію земель або визначати можливі природні ризики, такі як підтоплення, зсуви чи повені.

За допомогою БПЛА можна проводити межування земельних ділянок, що є основним етапом за формування кадастрових реєстрів. Використання БПЛА забезпечує високу точність визначення меж ділянок без необхідності фізичного доступу до важкодоступних територій.

БПЛА активно використовуються для моніторингу стану навколишнього середовища, включаючи оцінку рівня забруднення, лісових пожеж, деградації земель, а також для спостереження за природними об'єктами та процесами.

БПЛА застосовуються для збору даних, необхідних для створення проєктів забудови, планування інфраструктури, а також для оцінки впливу нових об'єктів на навколишнє середовище. Це дає можливість виконувати детальний аналіз території та оптимізувати розташування будівель і доріг.

## **Висновки**

Використання безпілотних літальних апаратів у геодезії та землеустрої дає змогу значно підвищити ефективність, точність та швидкість виконання робіт. Інноваційні технології допомагають знизити витрати ресурсів, спростити процеси збору та аналізу даних, а також значно полегшити виконання робіт

на важкодоступних територіях. Прогрес у сфері БПЛА є важливим фактором для розвитку сучасних методів управління земельними ресурсами та землевпорядкування.

### **Список літератури**

1. Гавриш, А. В., & Пашенко, В. В. *Використання БПЛА для геодезичних робіт: нові можливості та перспективи*. Київ: Наукова думка, 2020.
2. Герасименко, О. П., & Смирнов, І. М. *Геодезія та землеустрій за допомогою безпілотних літальних апаратів*. Харків: ХНУМГ, 2019.
3. Ткаченко, І. В. *Інноваційні технології в землевпорядкуванні. Вісник геодезії та землеустрою*. 2018. 12(3). С. 44–50.
4. Бутенко, Є. В. Особливості проведення геодезичних робіт із застосуванням БПЛА для потреб землеустрою. 2021.
5. Бутенко, Є. В. Методичні рекомендації щодо проведення дослідження, написання, оформлення та захисту магістерських робіт для студентів магістратури. 2014.

УДК 57.085:633.791

**Н.О. Яремко**, канд. с.-г. наук

*Інститут садівництва НААН*

**В.В. Таснчук**, аспірант

*Інститут агроекології і природокористування НААН*

## **ІНІЦІАЦІЯ КУЛЬТУРИ *IN VITRO* ХМЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО (*HUMULUS LUPULUS* L.)**

На сьогодні однією із перспективних культур є хміль звичайний – багаторічна дводомна витка рослина роду *Cannabaceae*, яка має багаторічну кореневу систему та однорічну надземну, також є однією з основних і традиційних технічних культур зони Полісся.

Шишки хмелю є основною сировиною в галузі пивоваріння та у фармацевтичній промисловості [1–3].

Останнім часом відбувається відновлення галузі хмелярства, створюються насадження і відповідно зростає попит на якісний садивний матеріал хмелю. Традиційно рослина розмножується фрагментами кореневища або трав'янистими стеблами [4]. Найбільшим недоліком цих способів вегетативного розмноження є високі ризики інфікування вірусними хворобами та іншими патогенами [5; 6]. Одночасно з використанням традиційних методів розмноження хмелю нині особливої актуальності набуває мікроклональне розмноження.

Дослідження проводили у відділі вірусології, оздоровлення та розмноження плодових і ягідних культур Інституту садівництва НААН відповідно до загальноприйнятих методик мікроклонального розмноження та включали: добір рослинного матеріалу, вилучення експлантів з материнської рослини, обробку їх стерилізуючими розчинами та введення в культуру *in vitro*. Головними лімітуючими факторами під час розробки технології мікроклонального розмноження будь-якої культури є наявність бактеріальної та грибнової мікрофлори в культурі тканин, що ускладнює етап отримання асептичних експлантів. З метою звільнення рослинного матеріалу від мікроорганізмів, як правило, використовують низку галогено- чи ртутьвмісних препаратів. Найбільш часто вживаним стерилізуювальним агентом для отримання асептичної культури рослин є 0,1%-й розчин хлориду ртуті. Саме цей препарат і використовували для стерилізації експлантів хмелю.

Для введення хмелю в умови *in vitro* нами було взято сорт 'Слов'янка', який на сьогодні має попит серед виробників, а також є у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні. У дослідженнях використано експланти отримані шляхом пророщування кореневищ у перліті за кімнатних умов

### Введення хмелю сорту 'Слов'янка' в умови *in vitro*

Режим стерилізації	Ефективність стерилізації, %	Контамінація, %		Некротизовані експланти, %	Регенерація, %
		Бактеріальна	Грибна		
70% етанол 30 с 0,1 % HgCl <sub>2</sub> 3 хв	89,3	10,7	0	0	89,3
70% етанол 30 с 0,1 % HgCl <sub>2</sub> 4 хв	95,6	4,4	0	0	95,6
70% етанол 30 с 0,1 % HgCl <sub>2</sub> 5 хв	96,8	3,2	0	3,7	93,1
70% етанол 30 с 0,1 % HgCl <sub>2</sub> 6 хв	100	0	0	20,0	80,0

для отримання зелених пагонів, та в умовах холодильника – етіюльованих пагонів. Для первинної стерилізації залежно від типу експланта використовували різні концентрації стерилізувального розчину гіпохлориту натрію у розведенні 1:2 для етіюльованих та менш концентрований (1:3) – зелених пагонів. За подальшими спостереженнями було встановлено, що для прискорення ініціації бруньок кращими є експланти відібрані із зелених пагонів. Тому подальші дослідження проводили на експлантах даного типу. Так, було досліджено 4 режими стерилізації, які полягали в обробці експлантів 70 % етанолом в експозиції 30 с з подальшим зануренням у 0,1 %-й розчин хлориду ртуті на 3, 4, 5 і 6 хв. Стерилізовані експланти висаджували на поживне середовище Murashige-Skoog, яке за літературними даними по вмісту макро- та мікроелементів є оптимальним для регенерації рослин хмелю [7–9].

За всіх застосованих режимів стерилізації відзначили високий вихід стерильних експлантів у межах 89,3–100 % (табл.). Також встановлено, що за збільшення часу експозиції в розчині хлориду ртуті стерилізація зростала не істотно. Крім того, збільшувалась

кількість некротизованих експлантів, а швидкість розвитку і якість регенерантів знижувались. Так, у сорту ‘Слов’янка’ була повністю відсутня грибна мікрофлора, а прояв бактеріальної контамінації становив 3,2–10,7 %. Рівень некротизованості тканин збільшувався до 20 % залежно від часу експозиції у розчині хлориду ртуті, зокрема за занурення на 6 хв, а регенераційна здатність знижувалася до 80,0 %.

Отже, за результатами досліджень визначено, що для стерилізації хмелю сорту ‘Слов’янка’ оптимальним є режим із зануренням експлантів в 0,1 %-й розчин хлориду ртуті в експозиції часу 4 хв, що забезпечує найвищу регенераційну здатність на рівні 95,6 %.

### Список літератури

1. Behre K. The history of beer additives in Europe – A review. *Vegetation History and Archaeobotany*. 1998. Vol. 8, iss. 1. P. 35–48. DOI: <http://doi.org/10.1007/BF02042841>.
2. Neve R. A. Hops. New York : Chapman and Hall, 1991. 266 p.
3. Rossini F., Virga G., Loreti P. et al. Hops (*Humulus lupulus* L.) as a novel multipurpose crop for the Mediterranean region of Europe: challenges and opportunities of their cultivation. *Agriculture*. 2021. Vol. 11. P. 484. DOI: <http://doi.org/10.3390/agriculture11060484>.
4. Gomes E. N., Machado M. P., Miola J., Deschamps C. Leaf area and intermittent misting on hop plants propagation by stem cuttings. *Revista Colombiana de Ciências Hortícolas*. 2018. Vol. 12, no. 2. P. 508–513. DOI: <http://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i2.7652>.
5. Ключаваденко А. А., Мельничук М. Д. Особливості клонального мікророзмноження хмелю (*Humulus lupulus* L.) на безвірусній основі. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2007. Вип. 21. С. 218–224.

6. Бойко А. Л., Литвинов Г. С., Кондратюк Е. А. и др. Вирусы и вирусные болезни хмеля, способы борьбы с ними. *Хмелеводство*. 1983. № 12. С. 31–35.
7. Santos M. F. S. Aclimatização de microestacas de diferentes cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) micropropagadas *in vitro*. *Anais do Simpósio Técnico-Científico da Cultura do Lúpulo e II Seminário Técnico da Apropólulo*. Botucatu, SP, Brasil, 2019.
8. Roy A. T., Leggett G., Koutoulis A. Development of a shoot multiplication system for hop *Humulus lupulus* L. *In Vitro Cellular Developmental Biology-Plant*. 2001. Vol. 37, iss. 1. P. 79–83. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11627-001-0015-0>.
9. Iacuzzi N., Salamone F., Farruggia D. et al. Development of a new micropropagation protocol and transfer of *in vitro* plants to *in vivo* conditions for Cascade hop. *Plants*. 2023. Vol. 12, iss. 15. 2877. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12152877>.

УДК 528:711.4:712

**Є.Д. Єрмолаєв**

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ РЕКРЕАЦІЇ ТА СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**

Стрімкий розвиток ринку геопросторових даних формує підвищений попит на швидке, точне та економічно ефективно отримання просторової інформації, що зумовлює активне впровадження сучасних технологій мобільного картографування. Інтеграція мультисенсорних рішень, використання багатоплатформених систем збору даних та поява нових сфер застосування – від створення

високодетальних карт і навігаційних сервісів до підтримки інфраструктурних проєктів і територіального розвитку – забезпечують якісно новий рівень геодезичного забезпечення. Такі технології відкривають широкі можливості для підвищення ефективності реконструкції об'єктів рекреації та сільських територій, де актуальні, детальні та оперативні геопросторові дані є ключовою умовою прийняття обґрунтованих проєктних рішень [2, с. 18].

Реконструкція об'єктів рекреації та сільських територій передбачає комплексну відновлювальну та модернізаційну діяльність, спрямовану на покращання інфраструктури, благоустрою та функціональності територій. Вона включає оновлення будівель та споруд, облаштування транспортних і пішохідних шляхів, зон відпочинку, а також оптимізацію використання земельних ресурсів із урахуванням екологічних, соціальних та економічних факторів. Основною метою реконструкції є підвищення привабливості території для відпочинку та туризму, забезпечення раціонального та сталого використання земель, а також підтримка розвитку сільських територій як життєздатних і функціональних соціально-економічних систем.

Сучасні технології збору геопросторової інформації відкривають нові можливості для планування та реконструкції об'єктів рекреації і сільських територій. Одним із найбільш ефективних методів у цій сфері є аерофотознімання, яке широко застосовується для створення топографічних планів, карт, тривимірних моделей місцевості та містобудівної документації, зокрема генеральних планів населених пунктів і комплексних планів розвитку територій громад. Поєднання аерознімків із цифровими методами обробки даних допомагає отримувати точні ортофотоплани та високодетальні 3D-моделі рельєфу, що значно підвищує ефективність реконструкції, моніторингу та управління територіями. Завдяки цьому аерофотознімання стає незамінним інструментом

за модернізації інфраструктури, благоустрої рекреаційних зон та оптимізації використання земельних ресурсів у сільських територіях [3, с. 34].

Для підвищення ефективності реконструкції об'єктів рекреації та сільських територій застосовуються сучасні геодезичні технології, що забезпечують точність, оперативність та комплексний аналіз просторових даних:

- глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС/RTK) для точного визначення координат об'єктів і прив'язки інженерних мереж [1, с. 115];
- аерофотознімання та дрони для створення ортофотопланів і цифрових моделей рельєфу [5, с. 164];
- лазерне сканування (LIDAR) для побудови високодетальних тривимірних моделей місцевості [4, с. 215];
- геоінформаційні системи (ГІС) для збору, аналізу та візуалізації просторових даних;
- мобільне картографування та мультисенсорні технології для інтеграції різномірних джерел інформації.

Отже, використання сучасних геодезичних технологій значно підвищує ефективність реконструкції об'єктів рекреації та сільських територій, забезпечуючи точне планування, оперативний збір даних та комплексний аналіз просторової інформації. Це сприяє раціональному використанню земель, оптимізації інфраструктури та сталому розвитку територій.

### **Список літератури**

1. Guanwen Huang, Shi Du, Duo Wang. GNSS techniques for real time monitoring of landslides: a review. *Satellite Navigation*. 2023. № 4. P. 115–121.
2. Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєнного відновлення. Збірка наукових праць Всеукраїнської науково-практичної студентської конфе-

- ренції (м. Київ., 8-10 березня 2023 р.) / За загальною науковою редакцією проф. Ковальчука І.П. К.: Вид. центр НУБІП, 2023. 134 с.
3. Купира Д., Бутенко Є. В. Програми фотограмметричної обробки матеріалів цифрового знімання. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування», 2025. С. 34–35.
  4. Левченко В.О., Бутенко Є. В. Застосування лідарного сканування при створенні цифрової моделі рельєфу. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Формування сталого землекористування: проблеми та перспективи», 2023. С. 214–216.
  5. Марку В.Ф. Сучасні технології аерозйомки та створення ортофотопланів. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами». 2024. С. 164–167.

УДК 635.13:631.05:631.674.6(477.72)

**Н.П. Косенко, В.І. Книш, В.В. Кокойко**

*Інститут кліматично орієнтованого  
сільського господарства НААН*

## **УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПАГОНІВ ХОЛОДКУ ЛІКАРСЬКОГО ЗА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Аспарагус, холодок лікарський або спаржа (*Asparagus officinalis* L.) відноситься до багаторічних малопоширених делікатесних овочевих культур. Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування цієї овочевої культури. Поширеність білих (або етіюльованих, вирощених без доступу світла) та зелених

молодих товарних пагонів спаржі зумовлена тим, що позиціонуються як органічна та екологічно безпечна продукція, що з'являється першою навесні та забезпечує розширення асортименту овочевої продукції.

### **Матеріали і методика досліджень**

Дослідження проводили у 2018–2025 рр. на дослідному полі Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України (Херсонська обл.). У досліді вивчали гібриди F<sub>1</sub> ‘Grolim’, ‘Gijnlim’, ‘Baklim’ селекції компанії LimGroup (Нідерланди). Площа облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>. Дворічні саджанці були висаджені у глибокі траншеї 20 листопада 2018 р. Схема висаджування 2,2 × 0,2 м. Органік-Баланс-VTU (рідка форма) вносили тричі за вегетацію з інтервалом 8–10 діб разом із поливом після закінчення збору врожаю, із розрахунку 1 л/га. Препарат Органік-Баланс-VTU містить фосфор, калій, амінокислоти, фітогормони, вітаміни, природні азотофіксувальні бактерії, комплекс корисних бактерій.

### **Результати досліджень**

У 2024 р. врожайність товарних пагонів становила 3,18–4,82 т/га. Масове відростання молодих пагонів за мульчування плівкою було у гібрида ‘Gijnlim’ 20 квітня, у ‘Grolim’ – 17 квітня та у ‘Baklim’ – 13 квітня. Мульчування гряд чорною поліетиленою плівкою дозволяє розпочати збір врожаю на 5–7 діб раніше, ніж без мульчування. Продуктивність гібрида ‘Baklim’ була на 19,6%, у гібрида ‘Gijnlim’ – більше, ніж у гібрида ‘Grolim’ на 10,3%. Внесення біопрепарату сприяє збільшенню продуктивності рослин на 18,6%. Мульчування гряд чорною плівкою підвищує врожайність на 7,1%. В умовах 2025 р. врожайність товарних пагонів становила 3,96–6,12 т/га. Продуктивність гібрида ‘Baklim’ була найбільшою (5,38 т/га), що на 20,1%, у гібрида ‘Gijnlim’ – на 8,9% більше, ніж у гібрида ‘Grolim’. Загалом

у досліді найбільшу врожайність (6,12 т/га) отримано за внесення біопрепарату і мульчування гряд гібрида 'Baklim'. Внесення біопрепарату сприяє збільшенню продуктивності рослин на 19,9%. Мульчування гряд спаржі чорною плівкою підвищує врожайність на 6,3%. В середньому за 2024-2025 рр. продуктивність гібрида 'Baklim' була 4,83 т/га, що на 19,8%, а у гібрида 'Gijnlim' – на 9,4% більше, ніж у гібрида 'Grolim'. Найбільшу врожайність (5,47 т/га) отримано за внесення біопрепарату і мульчування гряд гібрида 'Baklim'. Внесення біопрепарату сприяє збільшенню продуктивності рослин на 19,4%. Мульчування гряд спаржі чорною плівкою підвищує врожайність на 6,5%. Аналіз хімічного складу пагонів показав, що найбільшим вмістом сухої речовини відзначився гібрид 'Baklim' (8,55%), що більше, ніж у Grolim на 0,87%. За вмістом суми цукрів виділився гібрид Grolim (2,75%), що більше, ніж у Baklim на 0,33%. За вмістом вітаміну С – гібрид 'Gijnlim' (22,95 мг/100 г), що більше, ніж у 'Baklim' на 7,82 г/100 г. Найменшу кількість нітратів відмічено у пагонах гібрида 'Gijnlim' (22 мг/кг). Внесення препарату сприяє збільшенню сухої речовини в товарних пагонах на 0,15%, вітаміну С – на 0,14 мг/100 г. За мульчування гряд спостерігається зниження вмісту сухої речовини в пагонах на 0,18%, цукрів – на 0,14%, вітаміну С – на 0,58 мг/100 г.

### **Висновки**

Дослідженнями встановлено, що найбільшою продуктивністю характеризувався гібрид 'Baklim'. Внесення біопрепарату Органік-Баланс-VTU сприяє збільшенню продуктивності всіх гібридів спаржі на 19,4%. За мульчування гряд надходження ранньої продукції збільшувалось на 24% порівняно з ділянками без укриття гряд. Найбільшим вмістом сухої речовини відзначився гібрид 'Baklim', за вмістом загального цукру – гібрид 'Grolim', за вмістом вітаміну С – гібрид 'Gijnlim'.

УДК 332.33:005:001

**Б.А. Ковальчук**

*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

**НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНІ ПІДХОДИ  
ДО ВСТАНОВЛЕННЯ (ВІДНОВЛЕННЯ) МЕЖ  
ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ  
ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ  
(на прикладі с. Лісне Бучанського р-ну Київської обл.)**

Точне та науково обґрунтоване встановлення або відновлення меж земельних ділянок є ключовим елементом ефективної системи управління земельними ресурсами, особливо в умовах активного реформування земельних відносин в Україні. Відповідно до сучасних підходів землеустрою, визначення меж має ґрунтуватися на комплексному використанні геодезичних вимірювань, кадастрових даних та геоінформаційних технологій, що забезпечують високу точність, достовірність і прозорість процесів [2; 4].

На прикладі с. Лісне Бучанського р-ну Київської обл. встановлення меж земельних ділянок здійснюється із застосуванням GNSS-технологій, електронних тахеометрів, цифрових моделей рельєфу та геоінформаційних систем, що дає змогу мінімізувати похибки та забезпечити відтворюваність геодезичних спостережень [2]. Використання сучасних супутникових технологій допомагає визначати координати межових точок із сантиметровою точністю, що є критично важливим у населених пунктах із щільною забудовою або складними лісистими умовами, характерними для с. Лісне.

Геоінформаційні системи (ArcGIS, QGIS, Digitals), рекомендовані у методичних матеріалах НУБіП України [3], забезпечують камеральну обробку польових даних, побудову кадастрових планів, аналіз помилок і актуалізацію інформації Державного земельного кадастру. Застосування таких систем дає змогу оптимізувати

процеси землеустрою та приймати управлінські рішення щодо використання земель сільських територій [5].

Науково обґрунтовані підходи до встановлення меж також включають аналіз правових підстав набуття права власності або користування, перевірку даних кадастру, зіставлення матеріалів старих землевпорядних документацій та польових обмірів, що забезпечує уникнення конфліктів щодо меж між землевласниками й землекористувачами [8].

Так, на прикладі с. Лісне доведено, що поєднання сучасних геодезичних технологій, наукової методології землеустрою та цифрових систем управління даними є ключем до ефективного управління земельними ресурсами на локальному рівні. Це сприяє підвищенню прозорості земельних відносин, якості кадастрової інформації та формуванню надійної основи для прийняття управлінських рішень.

### **Список літератури**

1. Дорош О.С., Третяк А.М., Дорош Й.М. Земельний кадастр: підручник. Київ: НУБіП України, 2020. 512 с.
2. Дорош О.С., Козяр М.М. Геоінформаційні системи в землеустрої та кадастрі. Київ: НУБіП України, 2021. 344 с.
3. Шквир М.Ю., Дорош О.С. Управління земельними ресурсами: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2022. 278 с.
4. Третяк А.М., Дорош О.С. Теоретичні основи землеустрою: монографія. Київ: НУБіП України, 2021. 296 с.
5. Дорош Й.М., Купріянич І.І. Організація території земельних ділянок: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2023. 240 с.
6. Левчук К.М., Дорош О.С., Бутенко Ю. Методичні підходи до встановлення меж земельних ділянок в умовах реформування ДЗК. *Вісник НУБіП України. Серія: Землеустрій та кадастр*, 2022. №1. С. 34–40.
7. Новаковська І.О. Економіка землекористування : навч. посіб. К. : Аграрна наука, 2018. 400 с.

УДК 332.3

**І.С. Гончаренко**, студент, факультет землевпорядкування

*Науковий керівник: Бутенко Є.В.,*

кандидат економічних наук,

доцент кафедри управління земельними ресурсами

*Національний університет біоресурсів*

*і природокористування України*

## **ФАКТОРИ ПЕРЕЗВОЛОЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ**

Перезволоження сільськогосподарських угідь є однією з найважливіших проблем сучасного землеробства, оскільки надмірне накопичення вологи в ґрунті істотно обмежує продуктивність агроландшафтів та призводить до значних економічних втрат. За даними досліджень українських меліораторів, перезволоження щороку впливає на 12–14 % орних земель країни, спричиняючи зниження врожайності та підвищення собівартості вирощування культур [1]. До основних природних факторів перезволоження належить надмірна кількість атмосферних опадів, висока вологість клімату та нерівномірний розподіл опадів упродовж року. Значну роль відіграє і високий рівень ґрунтових вод, який, за даними профільних досліджень, часто піднімається на глибину менше одного метра, створюючи анаеробні умови для кореневої системи рослин [2]. Важкі за механічним складом ґрунти – суглинки та глини – характеризуються низькою водопроникністю, що також сприяє застою води. Їх структура повільно пропускає вологу, створюючи умови для постійного надлишкового зволоження.

Антропогенні фактори перезволоження пов'язані, передусім, із незадовільним станом меліоративних систем. Значна частина

дренажних мереж України була зведена у 1960–1980-х роках, і на сьогодні понад 60 % цих систем потребують реконструкції чи ремонту [3]. Засмічення каналів, руйнування трубчастого дренажу та відсутність технічного обслуговування призводять до того, що осушення земель стає малоефективним навіть у роки з помірною кількістю опадів. Іншим чинником є ущільнення ґрунту внаслідок інтенсивного використання важкої сільськогосподарської техніки. Це погіршує фільтраційні властивості ґрунтів і сприяє накопиченню надлишкової вологи на поверхні. Економічний вплив перезволоження проявляється насамперед у зниженні врожайності сільськогосподарських культур. За умов високої вологості відбувається вимокання рослин, зменшується інтенсивність дихання коренів, погіршується засвоєння поживних речовин. Дослідження показують, що надлишок вологи може знижувати урожай зернових на 25–40 %, а технічних культур – до 50 % залежно від ґрунтово-кліматичних умов [4; 5]. Поряд із прямими втратами врожаю господарства зазнають і додаткових витрат на проведення агротехнічних заходів: глибоке рихлення, ремонт дренажної мережі, створення поверхневого стоку чи підсушування ґрунту. Погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів, як-от структура, повітряний режим та тепловий баланс, збільшує витрати на обробіток. Надмірно зволожені ґрунти потребують більше енергоресурсів для проведення польових робіт, що збільшує собівартість продукції. Також перезволоження зменшує земельну ренту, робить ділянки менш привабливими для інвестування та часто змушує виробників переходити на менш рентабельні культури, стійкі до надлишку вологи.

### **Висновки**

Перезволоження сільськогосподарських угідь є багатофакторною проблемою, що поєднує природні та антропогенні чинники й істотно впливає на продуктивність агровиробництва. Для

підвищення економічної ефективності землекористування необхідні комплексні заходи: від оновлення меліоративних систем і впровадження сучасних технологій управління водним режимом до дотримання науково обґрунтованих агротехнічних прийомів. Рациональне водорегулювання є ключовою умовою забезпечення стабільної врожайності та підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору.

### **Список літератури**

1. Шикуча М.К. Система землеробства України. Київ: Аграрна наука, 2005.
2. Жовтоног О.В. Агрогеологічні аспекти впливу рівня ґрунтових вод на продуктивність земель. 2014.
3. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стратегія розвитку меліорації земель. 2021.
4. Булигін С.Ю. Екологічні та економічні наслідки порушення водного режиму ґрунтів. 2012.

УДК 528.7:004.9

**В.К. Репеха**, студент, факультет землевпорядкування  
*Науковий керівник: Бутенко Є.В.*,  
кандидат економічних наук,  
доцент кафедри управління земельними ресурсами  
*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ В АРЕАЛАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ: КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ**

Стрімкий розвиток безпілотних літальних апаратів значно розширив можливості отримання геопросторових даних, що є основою для кадастрових, землеоцінюваних та моніторингових робіт

[1]. Одним із головних етапів таких досліджень є камеральна обробка даних, точність якої визначає якість цифрових моделей рельєфу та ортофотопланів [2].

Найпоширенішими програмними комплексами для фотограмметрії є Agisoft Metashape та Pix4Dmapper. Обидва використовують алгоритми стереофотограмметрії, однак відрізняються рівнем автоматизації, точністю та вимогами до ресурсів комп'ютера.

Agisoft Metashape забезпечує гнучке налаштування параметрів обробки та ефективне фільтрування шумів, що покращує точність побудови цифрової моделі рельєфу [3]. Програмне забезпечення також дає змогу вручну редагувати модель, що є важливим під час роботи зі складними територіями або техногенними об'єктами.

Pix4Dmapper вирізняється високою автоматизацією процесів, швидким виконанням первинного вирівнювання знімків та можливістю створення карт індексів рослинності, що робить його ефективним для завдань точного землеробства. Водночас за генерації детальних 3D-моделей програма потребує більше ресурсів оперативної пам'яті.

Порівняння програм за контрольними точками (GCP) підтвердило, що обидва продукти забезпечують точність, достатню для створення планів масштабу 1:500 [4]. Metashape краще відтворює контури об'єктів, тоді як Pix4Dmapper формує однорідніші текстури ортофотоплану [5].

### **Висновки**

Agisoft Metashape доцільно застосовувати тоді, коли пріоритетом є максимальна точність та можливість ручного редагування. Pix4Dmapper оптимально підходить для оперативного моніторингу та аналізу великих територій. Вибір програмного забезпечення повинен базуватися на вимогах до точності, часових обмеженнях та доступних технічних ресурсах.

## Список літератури

1. Dorosh O., Butenko Y., Kolisnyk H., Dorosh A., Kupriianchuk I. The use of UAVs: development, perspectives and application. *AgroLife Scientific Journal*. 2021. Vol. 10, No. 2. P. 172–182.
2. Дорожинський О. Л. Фотограмметрія : підручник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2023. 456 с.
3. Глотов В. М., Чижевський В. В. Дослідження точності побудови цифрових моделей рельєфу за матеріалами знімання з БПЛА. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2019. Вип. 90. С. 23–31.
4. Бутенко Є. В. Аналіз точності створення ортофотопланів з використанням БПЛА для потреб землеустрою. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2020. № 3. С. 45–52.
5. Бутенко Є. В., Кулаковський О. В. Застосування безпілотних літаючих систем при вирішенні задач землеустрою. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2018. № 4. С. 68–73.

УДК 528.7:504.064

**А.О. Дмитренко**, студент, факультет землевпорядкування  
*Науковий керівник: Бутенко Є.В.*, кандидат економічних наук,  
доцент кафедри управління земельними ресурсами  
*Національний університет біоресурсів  
і природокористування України*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОГРАММЕТРІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗМІН ТЕРИТОРІЇ**

Забезпечення раціонального використання земель та охорони довкілля вимагає постійного контролю за динамікою змін земної поверхні. Традиційні геодезичні методи, хоча і є високоточними, часто виявляються надто трудомісткими та дорогі для оперативного

моніторингу великих площ [1]. У цьому контексті застосування фотограмметрії на базі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) стає ключовим інструментом для виявлення та кількісної оцінки змін, як-от водна та вітрова ерозія, зсуви ґрунту, зміни рельєфу внаслідок видобутку копалин або незаконна забудова.

Методологія моніторингу базується на порівняльному аналізі різночасових цифрових моделей рельєфу (ЦМР) та ортофотопланів, отриманих за результатами аерофотознімання у різні періоди часу. Сучасні програмні комплекси (Agisoft Metashape, Pix4Dmapper) допомагають автоматизувати побудову щільних хмар точок, що відображають стан поверхні на момент зйомки [2]. Шляхом накладання ЦМР різних епох та обчислення різниці висот (методика DEM of Difference) можна не лише візуалізувати зони змін, але й точно розрахувати об'єми переміщеного ґрунту або площу втрачених земель внаслідок ерозійних процесів.

Важливим аспектом є забезпечення геодезичної точності прив'язки знімків, оскільки похибки у планово-висотному положенні можуть бути інтерпретовані як зміни рельєфу [4]. Дослідження підтверджують, що використання мережі наземних контрольних точок (GCP) допомагає досягти сантиметрової точності, що є достатнім для моніторингу будівельних робіт (котловани, насипи) та виявлення яружної ерозії на ранніх стадіях [5]. Крім того, фотограмметричні матеріали слугують доказовою базою за інспекційного контролю за дотриманням земельного законодавства.

## **Висновки**

Застосування фотограмметричних методів із використанням БПЛА дає можливість оперативно та з високою деталізацією проводити моніторинг просторових змін території. Це дає змогу землевпорядникам та екологам своєчасно реагувати на негативні процеси (ерозію, зсуви) та контролювати антропогенний вплив (збудову, земляні роботи), забезпечуючи ефективне управління земельними ресурсами.

## Список літератури

1. Eltner A., Sofia G. Structure from motion photogrammetric technique for gully erosion monitoring. *Earth Surface Processes and Landforms*. 2020. Vol. 45, Issue 7. P. 1560–1574.
2. Бутенко, Є. В., & Бавровська, Н. М. Еколого-економічне забезпечення раціонального використання земельних ресурсів (регіональний рівень). 2015.
3. Глотов В. М., Колісник А. В. Моніторинг зсувних процесів та деформацій рельєфу із застосуванням безпілотних літальних апаратів. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2020. Вип. 92. С. 34–42.
4. Butenko, Y., & Kharytonenko, R. (2018). Vykorystannia ekonomiko-matematychnykh modelei dlia optymizatsii ornykh zemel iz proiavom dehradatsiinykh protsesiv. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*, 1, 81–87.
5. Шульга В. М. Використання матеріалів аерофотознімання для виявлення та оцінки водної ерозії ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 11. С. 55–61.

УДК 528.71:004.94(477)

**М.В. Завистівський**, студент, факультет землевпорядкування  
*Науковий керівник: Бутенко Є. В.,*

кандидат економічних наук,

доцент кафедри управління земельними ресурсами

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **МОДЕЛЬ НА ОСНОВІ БПЛА-ФОТОГРАММЕТРІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ОБ'ЄКТІВ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ**

Цифрова трансформація та необхідність оперативного документування об'єктів культурної спадщини, особливо в умовах підвищених ризиків, висувають нові вимоги до методів просторових

вимірювань та моделювання. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) у поєднанні з технологіями фотограмметрії (Structure from Motion, SfM) стали ключовим інструментом для швидкого, високоточного та економічно вигідного створення їх цифрових копій (двійників).

Застосування БПЛА-фотограмметрії в обстеженні архітектурних та археологічних об'єктів має низку переваг. Механічні вимірювання часто є трудомісткими, вимагають прямого доступу та можуть бути небезпечними, тоді як дистанційне зондування забезпечує повне покриття об'єкта з високою деталізацією. Отримані аерознімки допомагають створювати точні ортофотоплани, цифрові моделі рельєфу (ЦМР) та деталізовані 3D-моделі об'єктів.

Основний методологічний виклик полягає у забезпеченні точності моделі, що залежить від якості знімання, перекриття знімків, калібрування камери та наявності достатньої кількості опорних точок (GCP). Програмне забезпечення, як-от Agisoft Metashape, використовується для автоматизованої обробки даних, що включає: вирівнювання фотографій, побудову щільної хмари точок та генерацію полігональної текстурованої сітки [3; 4].

Результатом є можливість проведення метричного аналізу, виявлення деформацій, моніторингу стану об'єктів у часі, а також інтеграція моделей у Геоінформаційні системи (ГІС). Якісне 3D-моделювання забезпечує основу для реставраційних робіт та створення інтерактивних віртуальних турів з метою популяризації спадщини [5].

### **Висновки**

Застосування БПЛА-фотограмметрії є найбільш ефективним та надійним методом для документування та моніторингу стану об'єктів культурної спадщини в умовах України. Комплексний підхід, що включає польове знімання, обробку даних SfM та інтеграцію в ГІС, забезпечує створення високоточних цифрових

двійників, які є критично важливими для збереження, реставрації та управління безцінною історичною спадщиною.

### **Список літератури**

1. Кривов'язий С. Г. Фотограмметрія та дистанційне зондування: підручник. Київ: НУБіП України, 2022. 310 с.
2. Кулаженко С. О., Денисов М. О. Точність 3D-моделей, отриманих методом БПЛА-фотограмметрії. Збірник наукових праць НУ «Львівська політехніка». 2023. Вип. 972. С. 115–123.
3. Agisoft LLC. Agisoft Metashape User Manual. St. Petersburg: Agisoft, 2024. 154 p.
4. Яворський П. А., Горобець В. С. Геоінформаційні системи в інвентаризації культурної спадщини. Вісник геодезії та картографії. 2023. № 2. С. 88–95.
5. Mihai C., Radu A. UAV Photogrammetry for Digital Preservation of Historic Monuments. Journal of Cultural Heritage. 2024. Vol. 30, No. 1. P. 45–56.

*Наукове видання*

**НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК  
АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК ЗАПОРУКА  
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ:  
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції  
молодих вчених і спеціалістів

*30 листопада 2025 р.*

*Для нотаток*