

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ГЕОДЕЗІЇ,
КАРТОГРАФІЇ ТА КАДАСТРУ**

**ГО «ВСЕУКРАЇНСЬКА СПІЛКА СЕРТИФІКОВАНИХ
ІНЖЕНЕРІВ-ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ»**

**ГО «ВСЕУКРАЇНСЬКА СПІЛКА СЕРТИФІКОВАНИХ
ІНЖЕНЕРІВ-ГЕОДЕЗИСТІВ»**

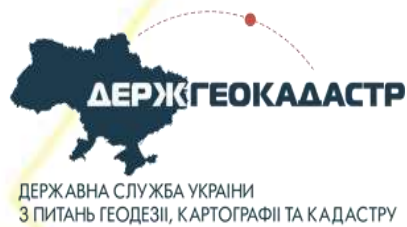
«СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

**Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної
конференції**

19 – 20 червня 2025 року



ОДЕСА – 2025



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE ODESA STATE AGRARIAN UNIVERSITY

STATE SERVICE OF UKRAINE FOR GEODESY, CARTOGRAPHY AND CADASTRE

NGO "ALL-UKRAINIAN UNION OF CERTIFIED LAND SURVEYORS"

NGO "ALL-UKRAINIAN UNION OF CERTIFIED ENGINEERS-GEODESISTS"

«CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF GEODESY, LAND MANAGEMENT AND NATURE MANAGEMENT»

**Proceedings of the International Scientific-practical
Conference**

June 19- 20, 2025



ODESA – 2025

УДК 528+332.3(062.552)

Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного аграрного університету (протокол № 1 від 17 вересня 2025 р.)

Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 19-20 червня 2025 р.). ОДАУ, Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії. Одеса, 2025. 153 с.

НАУКОВО-КООРДИНАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Михайло БРОШКОВ	В. о. ректора Одеського державного аграрного університету (ОДАУ), д-р вет. наук, професор – <i>голова</i>
Тетяна НЕБОГА	проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОДАУ, канд. екон. наук, старший дослідник – <i>заступник голови</i>
Олександр МОЦУН	голова ГО «Всеукраїнська спілка сертифікованих інженерів-землевпорядників», ГО «Всеукраїнська спілка сертифікованих інженерів-геодезистів»
Надія ГРЕБЕНЮК	начальник Головного управління Держгеокадастру в Одеській області, канд. екон. наук
Галина ЛЯШЕНКО	головний науковий співробітник відділу екології винограду Національного наукового центру "Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є.Таїрова", д-р геогр. наук
Jurijs KONDRATENKO	Flood risk assessment expert of the Laboratory of Water Research and Environmental Biotechnology, Riga Technical University
Тарас ГУЦУЛ	доцент кафедри геоматики, землеустрою та агроменеджменту Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна
Павло КОЛОДІЙ	В.о. декана факультету землепорядкування та інфраструктурного розвитку, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького, канд. екон. наук, доцент

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Оксана МАЛАЩУК	В.о. декана факультету геодезії, землеустрою та агроінженерії ОДАУ, канд. екон. наук, доцент – <i>голова</i>
В'ячеслав ФОМЕНКО	В.о. завідувача кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру ОДАУ, канд. екон. наук, доцент – <i>заступник голови</i>
Тетяна МОВЧАН	доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру ОДАУ, канд. екон. наук, доцент – <i>секретар</i>
Лідія СМОЛЕНСЬКА	старший викладач кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру ОДАУ
Дмитро СОПОВ	доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру ОДАУ, доктор філософії з наук про Землі, доцент
Андрій БУЯНОВСЬКИЙ	завідувач кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, к.геогр.н, доцент
Роман ТРЕТЯК	доцент кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою, Державний університет "Київський авіаційний інститут", канд. екон. наук; керівник Спілки об'єднань громадян ГС "ГІС-асоціація України"
Наталія ПОЛЯКОВА	доцент кафедри геодезії та картографії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, канд. геогр. наук, доцент

ПАРТНЕРИ

	Department of Housing and Environment of the Riga State City Government (Latvia)
	NCM Professional Company: Vestas (Sweden)
	Stoner & Associates Davie (Florida, USA)
	Bourgon Construction (Canada)
	Riga Technical University (Latvia)
	Головне управління Держгеокадастру в Одеській області
	Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
	Департамент MGCP земельного кадастру Нідерландів
	Department of Land Use Planning and Geomatics, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

ПАРТНЕРИ

	Національний науковий центр "Інститут виноградарства і виноробства імені В.С.Таїрова"
	Факультет землевпорядкування та інфраструктурного розвитку, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького
	Геолого-географічний факультет Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
	Giorgi Datuashvili Head of Strategic Development Office LLC Central University of Europe
	Географічний факультет, кафедра геодезії та картографії Київського національного університету імені Тараса Шевченка
	Department of Land Management and Geodesy, Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia
	University of Agriculture in Krakow

У збірнику наведені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування», яка проводилась кафедрою «Геодезії, землеустрою та земельного кадастру» Одеського державного аграрного університету.

Матеріали публікуються за оригіналами, поданими авторами. Автори несуть відповідальність за достовірність викладених наукових фактів.

Відповідальний за випуск – к.е.н., доцент Малащук О.С.

**1. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА
ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ**

Віктор МИХАЙЛЮК ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ЕТИЧНІ ТА ПЕДАГОГІЧНІ ПІДХОДИ НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	10
Тарас ГУЦУЛ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕГЛЯДУ ЗМІСТУ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР» ЗА ПЕРШИМ БАКАЛАВРСЬКИМ РІВНЕМ	12
Наталія СОРОЧУК, Євгенія УГНЕНКО, Григорій ШАРІЙ, Анна ШЕВЧЕНКО МОДЕРНІЗАЦІЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ	15
Софія АЛЬПЕРТ ОБРОБКА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В УМОВАХ НЕПОВНИХ ТА НЕТОЧНИХ ДАНИХ	20
Станіслав БЕРЕЗОВСЬКИЙ, Тетяна МОВЧАН, Ольга ПАНАСЮК ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСВІТИ	24
Дмитро СОПОВ, Armands CELMS, Олена ІВАНЕНКО ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ В ГАЛУЗІ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ	27
Микола ФЕЩЕНКО, Євген БУТЕНКО ЗНІМАЛЬНІ СИСТЕМИ У ФОТОГРАММЕТРІЇ І ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ	32
Дмитро КУПИРА, Євген БУТЕНКО ПРОГРАМИ ФОТОГРАММЕТРИЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЦИФРОВОГО ЗНІМАННЯ	34
Наталія КАПІНОС, Марина ГРИМАЙЛО, Руслан ПАНАСЕНКО ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗОН ФОРМУВАННЯ ЯРІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДДЯХ	35
Ангеліна ЗАЯРНЮК, Тарас ГУЦУЛ АКТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ	38
Дмитро БАЛЬМІЛЕР, Ігор БУЛЬБА КОНСОЛІДАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	40
Яна ТАРАКАНОВА, Оксана МАЛАЩУК ГЕОДЕЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОНІТОРИНГУ ДЕФОРМАЦІЇ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ	41
Людмила БОНДАР, Артем СЕМЕНОВ ЗЕМЛЕУСТРІЙ, УПРАВЛІННЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	43
Єгор МАМЄЄВ, Ігор БУЛЬБА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ЗЕМЕЛЬ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ	47

**2. ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД:
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Галина ЛЯШЕНКО, Наталія ДАНІЛОВА, Елла МЕЛЬНИК АГРОКЛІМАТИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК ПІДСТАВА ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ	49
Ігор БИСТРЯКОВ, Дмитро КЛИНОВИЙ, Наталія КОРЖУНОВА ПОЛІСУБ'ЄКТНЕ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ГРОМАД І ТЕРИТОРІЙ	53
Юлія ФЕДОРОВА, Микола САХАЦЬКИЙ НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІННОВАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	58

Ігор БУЛЬБА, Дарія ПЕТЛЮЧЕНКО, Ярослав БУЛЬБА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОСТОРОВО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	60
Надія ОГОРОДНИК МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ ПРОСТОРОВОГО УТВОРЕННЯ	61
Антоніна КРИЦЬКА, Дмитро КРИЦЬКИЙ ВРЕГУЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ТА ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ ІНТЕРЕСІВ У ПРОЦЕСІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	65
Олена РИБІНА, Анна КАРТАШОВА ПРОЄКТ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ (ЗМІНИ) МЕЖ СЕЛА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАДИ	67
Олена ВІДУТІНОВА, Наталія МЕДИНСЬКА РОЛЬ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	69
Ігор БУЛЬБА, Ірина СОВЩАК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОДИНИЦІ	71
Наталія ПРОКОПЕНКО, Аліна НАГОРНА ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ НА ЕКОЛОГІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ	73
Владислав КУЛИК, Людмила СУХОМЛІН ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ЗЕМЕЛЬНОГО АУДИТУ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД	75

3. КАДАСТР, ОЦІНКА ТА МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Роман ТРЕТЯК, Микола ТРЕТЯК ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ: ЯК ВІЙНА ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЗМІНЮЮТЬ ОЦІНКУ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ ТА ОЦІНЮВАЧІВ	80
Андрій БУЯНОВСЬКИЙ, Єрофій КРАСЄХА МОНІТОРИНГ І ОЦІНКА СТАНУ ЧОРНОЗЕМІВ МАСИВІВ ЗРОШЕННЯ ОДЕЩИНИ	83
Валентина ТРИГУБ, Світлана ДОМУСЧИ МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ: ІСТОРИЧНІ ЗАСАДИ ТА НАПРЯМИ МАЙБУТНЬОГО РОЗВИТКУ	86
Вікторія ТОКАР, Олена РИБІНА ПОПИТ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ: РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ ТА ФАКТОРИ ВПЛИВУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	89
Олена КЕПКІНА, Тетяна МОВЧАН ПРАВОВІ ОСНОВИ ВЕДЕННЯ КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЯК ФУНКЦІЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ	91
Ігор БУЛЬБА, Софія ШЕВЧЕНКО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	93
Наталія ПУНЧЕНКО КРИТЕРІЇ ПРИ БАЛАНСУВАННІ ТОЧНОСТІ, ШВИДКОСТІ В ГІДРОГРАФІЇ	94
Георгій ДЗЮБА, Людмила СУХОМЛІН ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДО ПРОДАЖУ	96
Анастасія СИВОЛАП, Людмила ГУНЬКО УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ НА РІВНІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	99

Оксана НАКОНЕЧНА ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНИХ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КАДАСТРОВОЇ ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ	101
Наталія ПОЛЯКОВА, Анастасія ШЕВЧЕНКО ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СТАН, МОНІТОРИНГ, ВИКОРИСТАННЯ	106
Ігор БУЛЬБА, Євгеній ПОДДУБНИЙ, Олександр БУЛЬБА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	109
Оксана КУСТОВСЬКА ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	111
Діана ЯНЧУКОВСЬКА, Тетяна МОВЧАН ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР У НІМЕЧЧИНІ	114
Дар'я БЕЗРУК, Олена РИБІНА АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ	115
Володимир ВЕРЦЮХ, Ігор БУЛЬБА ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ТА ОХОРОНОЮ ЗЕМЕЛЬ	117

4. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Олексій БОЧКО СУЧАСНИЙ МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТА ПЛАНУВАННЯ В РАМКАХ ОНОВЛЕНОГО ПРАВОВОГО РЕГЛАМЕНТУ ЄС	119
Ольга ТИЩЕНКО, Ніна ЦИДИК ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТОВИХ ТА ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ХВОЙНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПІСЛЯ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ	121
Світлана БУДНІК ЗМІНА КЛІМАТУ ТА ЕРОЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ	124
Надія ЧУМАЧЕНКО, Наталія БРУДЕРС-ЛИТВИНЕНКО, Лідія СМОЛЕНСЬКА БЕЗПЕКА ГЕОДАНИХ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ КІБЕРЗАХИСТУ В ГЕОПРОСТОРОВИХ СИСТЕМАХ	126
Євген КОРОСТЕЛЬОВ, Любов КОВАЛЕНКО, Олена УЖВІЄВА СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД	130
Софія ПУЖАЙЛО, Ігор БУЛЬБА ФОРМУВАННЯ ҐРУНТООХОРОННОГО ЛАНДШАФТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	132
Наталія ПРОКОПЕНКО, Артем КИРИЧЕНКО РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЗБЕРЕЖЕННІ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ АПК	133
Альона ГОНЧАРУК, Віктор МИХАЙЛЮК ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ДЕГРАДАЦІЮ ТА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ	135
Роман СТУПЕНЬ, Зоряна РИЖОК АНАЛІЗ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ	138
Катерина ЮРЧЕНКО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПОРУШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЯХ, НА ЯКИХ ВЕДУТЬСЯ (ВЕЛИСЯ) БОЙОВІ ДІЇ В УКРАЇНІ: НАСЛІДКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ	140

ПОДОЛАННЯ	
<i>Андрій АЛЕКСЕЄНКО, Марія АДОБОВСЬКА</i> ПОСТІРИГАЦІЙНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ ТРАПІВСЬКОГО СТАЦІОНАРУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ	141
<i>Олена МАРТИНОВА</i> СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ТЕРИТОРІЙ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	145
<i>Наталія КАПІНОС, Марина ГРИМАЙЛО, Іван КРАМАР</i> ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВОЄННОЇ ДЕГРАДАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	148
<i>Юлія АКСАКОВА, Тетяна МОВЧАН</i> НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	150
<i>Наталія КАПІНОС, Марина ГРИМАЙЛО, Костянтин КОСТЮЧЕНКО</i> ОЦІНКА МАСШТАБУ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ ТА ГІС-АНАЛІЗУ	152

1. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ

МИХАЙЛЮК Віктор, професор кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ЕТИЧНІ ТА ПЕДАГОГІЧНІ ПІДХОДИ НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Одним з найбільш впливових інструментів, що змінює спосіб навчання і викладання, є штучний інтелект (ШІ). Швидке зростання популярності генеративного ШІ, зокрема моделей типу ChatGPT, Google Gemini чи Claude, вимагає від освітнього середовища нового способу мислення. Якщо раніше цифрові інструменти мали допоміжну роль, то тепер вони активно впливають на структуру завдань, темпи навчання, та самостійність мислення [1].

Наукові дослідження засвідчують, що ШІ може слугувати засобом посилення ролі викладача, а не його заміщення [2]. При цьому ключовим стає не лише технічне впровадження ШІ, а й осмислення навчальних підходів щодо зміни логіки навчального процесу.

На нашу думку, ключовими напрямками дослідження й практичного впровадження штучного інтелекту в освіті є: (1) його роль у формуванні аналітичних компетентностей здобувачів вищої освіти; (2) потенціал ШІ як інструмента педагогічної діяльності викладача; (3) етичні виклики та підходи відповідального застосування; (4) проблеми й перспективи системної інтеграції ШІ в навчальне середовище.

1. У сучасній освіті ШІ може виступати як засіб пізнання, що активно впливає на формування аналітичного мислення студентів. Взаємодія з ШІ дозволяє студентам ефективніше структурувати наукову інформацію, аналізувати складні показники та моделювати різноманітні сценарії, що є критично важливим для формування глибоких знань та практичних навичок.

Наприклад, у природничих дисциплінах, таких як ґрунтознавство чи моніторинг земель, ШІ може значно посилити організацію навчального процесу, дозволяючи студентам працювати з реальними даними. Розглянемо завдання з інтерпретації агрохімічного паспорта – офіційного документа моніторингу якості ґрунтів. Студент отримує таблицю з результатами аналізу, що містить фізико-хімічні показники (наприклад, рН, вміст увібраних основ), агрохімічні властивості (вміст гумусу, азоту, фосфору, калію) та дані про вміст важких металів (Pb, Cd, Hg). Для оцінки ґрунтових характеристик ділянки – зокрема ступеня солонцюватості, рівня забруднення важкими металами та забезпеченості елементами живлення – студент може використовувати можливості ШІ. Водночас ключовим аспектом навчального процесу є не отримання готової відповіді, а самостійна постановка параметрів аналізу. Студент повинен «передати» ШІ відповідний методичний інструментарій – формули для розрахунків та критерії оцінки, сформульовані на основі ДСТУ, нормативно-правових актів і методичних вказівок. Це вимагає від студента глибокого розуміння предмета та знання методики дослідження. ШІ, у свою чергу, класифікує дані паспорта, застосовуючи надані критерії. Такий підхід, що можна порівняти з «машинним навчанням у мініатюрі», де ШІ «навчається» у студента інтерпретувати вхідні дані, сприяє розвитку мислення, узагальнюючих умінь та відповідальності за власні висновки. Таким чином, ШІ може слугувати ефективним інструментом для опрацювання великої кількості параметрів і нормативів, однак не може замінити критичне мислення студента.

«Проектні завдання» стають ефективним засобом для інтеграції ШІ, дозволяючи

студентам застосовувати аналітичні навички у практичних ситуаціях. У ґрунтознавстві, моніторингу та охороні земель це може бути оцінка придатності ґрунтів до певного типу використання, аналіз деградації земель після техногенного впливу або обґрунтування агротехнічних заходів. Такий підхід до використання ШІ дозволяє студентам засвоювати методику дослідження, одночасно формуючи проєктні, цифрові та етичні компетентності. Це перетворює ШІ з потенційного джерела ризиків академічної недоброчесності на потужний ресурс глибокого навчання, де акцент робиться на якості запиту, обґрунтуванні висновків та посиланні на джерела, а не лише на кінцевому результаті.

2. Штучний інтелект стає незамінним інструментом для викладачів на всіх етапах навчального процесу. Завдання викладача полягає у проєктуванні навчального сценарію, в якому студенти не лише використовують ШІ як інструмент обробки даних, а й вчаться взаємодіяти з ним як з аналітичним партнером, формуючи запити, критерії аналізу й логіку інтерпретації результатів. Це дозволяє створювати складні багатовимірні завдання, які потребують глибокого розуміння предмета та самостійного мислення.

3. Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес несе не лише значні можливості, а й певні етичні виклики, головним з яких є ризик академічної недоброчесності. Цей ризик пов'язаний переважно з некритичним копіюванням згенерованих відповідей або використанням ШІ без належного розуміння матеріалу. Однак, проблема полягає не в самому факті використання ШІ, а в меті та способі його застосування.

Для запобігання академічній недоброчесності та сприяння відповідальному використанню ШІ сучасні дослідження пропонують низку практичних підходів:

- навчання студентів навичкам формулювання ефективних запитів до ШІ;
- прозоре зазначення в роботі фактів використання ШІ;
- оцінювання не лише кінцевого результату, а й процесу отримання відповіді: якість запиту, логіка висновків і джерела даних повинні входити до критеріїв оцінювання.

Ключовим елементом є позиція викладача: він має не забороняти новітні інструменти, а виступати наставником, який навчає цілісному та відповідальному застосуванню ШІ в освітньому процесі. Такий підхід дає змогу використовувати штучний інтелект не лише як джерело інформації, а й як аналітичний інструмент для обробки даних або генератор пояснень – як підтримку й розширення мислення студента, а не як його заміну.

4. Попри значні переваги, інтеграція штучного інтелекту в освітній процес супроводжується низкою викликів, які потребують уваги та системних рішень. Серед ключових проблем можна виділити:

- необхідність підвищення цифрової грамотності викладачів;
- труднощі з перевіркою автентичності студентських робіт;
- ризик втрати критичного мислення: надмірна залежність від автоматизованих рішень ШІ може потенційно знизити здатність студентів до самостійного аналізу, синтезу інформації та критичної оцінки [1].

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту в освітній процес є незворотним явищем, що вимагає глибокого переосмислення ролі як викладача, так і студента. ШІ значно розширює можливості викладачів, надаючи інструменти для створення диференційованих завдань, розробки практичних завдань та аналізу типових помилок, що оптимізує організацію навчального процесу та дозволяє зосередитися на методологічних аспектах навчання.

Ключовим для успішної інтеграції ШІ є формування етичного стилю навчання. Це передбачає, з одного боку, навчання студентів відповідальному використанню технологій і розвитку навичок самостійного проєктування, а з іншого – переорієнтацію викладачів на оцінювання не лише кінцевого результату, а й процесу взаємодії студента з ШІ. Такий підхід перетворює ШІ з потенційного джерела ризиків академічної недоброчесності на цінний ресурс для навчання.

Бібліографічний список:

1. Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning; Center for Curriculum Redesign. 2019. 242 с.
2. Seldon, A., Abidoye, O. The Fourth Education Revolution: Will Artificial Intelligence Liberate or Infantilise Humanity. University of Buckingham Press. 2020; 370 с. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00506-5>

ГУЦУЛ Тарас, доцент кафедри геоматики, землеустрою та агроменеджменту

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕГЛЯДУ ЗМІСТУ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ
«ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР» ЗА ПЕРШИМ БАКАЛАВРСЬКИМ РІВНЕМ**

Положення законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту» з метою успішного надання освітніх послуг регламентують, що удосконалення освітньо-наукової діяльності повинно відбуватися постійно. Моніторинг та удосконалення освітніх програм в процесі їх реалізації проводиться з метою забезпечення відповідності встановленим цілям діяльності, а також потребам студентів, суспільства в цілому. Мета зазначеної освітньої програми, очевидно як і будь-якої повинна полягати у наданні якісної освіти, здійсненні актуальних досліджень, інтеграції у глобальну академічну спільноту, активній співпраці з суспільством і бізнесом з метою збереження молоді та наукової еліти в Україні. Положення про розроблення та реалізацію освітніх програм Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича як невід’ємна складова системи забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти в університеті встановлює потребу перегляду щорічно або за необхідності (відповідно до поточних змін законодавства, новинок, відкриттів, наукових досліджень у певній галузі, інформації). Про будь-які дії, заплановані або вжиті як результат удосконалення слід інформувати всі зацікавлені сторони.

Спеціалізована науково-практична конференція із геодезії, землеустрою та природокористування є ефективним заходом для обміну світоглядом та апробацією пропозицій серед фахової спільноти. Зворотний зв'язок стосовно змісту, компонентів, реалізації та оптимізації освітньої програми можна одержати як безпосередньо в процесі представлення так і через повідомлення на поштову адресу кафедри геоматики, землеустрою та агроменеджменту – kadastr@chnu.cv.ua. Після надходження вони розглядатимуться членами робочої групи та стейкхолдерами на відповідних засіданнях.

Слід зауважити, що один із пріоритетних та тривалих напрямів досліджень кафедри геоматики, землеустрою та агроменеджменту (раніше, – землевпорядкування та кадастру [1,2]) полягав у оптимізації професійної підготовки фахівців та кадрового забезпечення у землеустрої [3], системному аналізі проблем та викликів галузі [4]. Все це та багато іншого [5,6] враховувалося під час проектування та реалізації власної оригінальної освітньої програми [7].

Початок повномасштабної війни позначився не лише на умовах провадження освітньої діяльності, а й сформував вимоги до освітніх програм з урахуванням передових технологій та подоланні наслідків війни [8,9,10]. Заклади вищої освіти одержали статус критично важливих для функціонування економіки та забезпечення життєдіяльності в особливий період. Серйозного реформування зазнала загалом і система вищої освіти в умовах війни.

Зокрема, 30 серпня 2024 р. Постановою КМУ № 1021 затверджено новий Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти. За його результатами спеціальність «Геодезія та землеустрій» одержала код G18 та відповідність двом кодам деталізованої галузі Міжнародної класифікації освіти ISCED-F 2013: 0532 Earth sciences та 0731 Architecture and town planning. В 2025 р. закладам вищої освіти запропоновано коригувати назви освітніх програм для відповідності предмету спеціалізації та уникнення дублювань в інших спеціальностях. Доповнень зазнали і стандарти вищої освіти (наказ МОН України № 842 від 13.06.2024 р.), які власне встановлюють сукупність вимог до освітніх програм.

14 березня 2025 р. МОН України опублікувало Лист № 1/4893-25 «Про запровадження базової підготовки здобувачів освіти». Відтак «Теоретична підготовка БЗВП» як окрема навчальна дисципліна на підставі закону включається закладами освіти до освітніх програм і навчальних планів денної та дуальної форм здобуття освіти в обсязі трьох кредитів ЄКТС.

Особливості введення БЗВП обумовили перенесення «Навчальної геодезичної практики» з 4 семестру 2 курсу на 5 семестр 3 курсу. Було виправлено і послідовність освітніх компонентів. Так, зокрема вибірковий компонент «Інфраструктура геопросторових даних» тепер доступний лише після прослуховування у попередньому семестрі нормативного курсу «ГІС і бази даних». Введено нові нормативні освітні компоненти «Топографія», «Ґрунтознавство» та «Інвентаризація нерухомого майна».

Громадська спілка «Українське товариство геодезії та картографії» зверталася до КМУ (протокол № 6 від 29.06.2022 р.) з важливою пропозицією державного значення, щодо обов'язкового введення в навчальні плани підготовки здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня у ЗВО України невеликого курсу (від 3-х кредитів) з дисципліни «Топографія». Очевидно, в майбутньому це якісно вплине на підготовку випускників ЗВО, які розпочнуть службу у збройних силах [11]. Типова програма БЗВП відводить на військову топографію лише 4 години навчального часу [12]. Зрозуміло, що це дозволить охопити лише кілька основних тем. Зважаючи на те, що «Топографія» є розділом «Геодезії», котра в нас вивчається окремим освітнім компонентом, то така зміна охопила перегляд та зміни відповідної навчальної програми. Сподіваємося, що здобуті на першому курсі навички з топографії полегшать здобувачам і проходження навчальної геодезичної практики.

Огляд переліку обов'язкових дисциплін провідних закладів вищої освіти за даною спеціальністю засвідчив наявність освітнього компоненту «Ґрунтознавство». Високий рівень навчального, методичного та кадрового забезпечення кафедри стали вагомою аргументацією на користь вивчення ґрунтів. Крім того, майбутня потреба оцінки пошкодженого в результаті бойових дій ґрунтового покриття, тенденції посилення продовольчої кризи, ерозійні процеси переконують, що одержані компетентності стануть в нагоді майбутнім землевпорядникам.

Попит на проведення робіт з інвентаризації земель почав зростати після реформи децентралізації та формування об'єднаних територіальних громад. Їх спроможність значною мірою визначається результативністю використання наявних в їх розпорядженні ресурсів. Одним із п'яти критеріїв рівня спроможності є площа громади. Нещодавно (2023-2024 рр.) в двох районах м. Чернівці проводилася інвентаризація земельних ділянок. В умовах формування ринку землі інвентаризацію можна розглядати з двох аспектів. З одного боку, – спосіб миттєвого отримання інформації про наявні ділянки для подальшого використання в обліку, а з іншого – постійний моніторинг і комплекс робіт, спрямованих на встановлення правової системи та фактичного стану використання земель, меж, розмірів, складу земель, для виявлення невикористаних, безпідставно використаних або не за цільовим призначенням та розроблення заходів щодо усунення причин порушень земельного законодавства. Випускники кафедри, які приймали участь в її проведенні детально розповіли про особливості її здійснення та актуальність для інших населених пунктів. В умовах воєнного стану регулювання земельних відносин відіграє неабияку роль, тому що від цього залежить безпека не лише земельної та аграрної сфер, а й усієї країни в цілому.

Збільшено обсяг нормативної дисципліни «Математичні методи і моделі в геодезії та землеустрої». Натомість, «Математична обробка геодезичних вимірів», яка власне і вивчає математичні методи стала окремим навчальним модулем в цій дисципліні.

Уточнення змістовної частини навчальної програми курсу «Землевпорядне креслення та комп'ютерна графіка» призвело до його перейменування в «Інженерну графіку у землеустрої». Один модуль охопив традиційне креслення, інший – комп'ютерне. Впроваджено вітчизняне програмне забезпечення – Геодезична Інформаційна Система 6 (ГІС 6). Слід зауважити, що офіційний сайт постачальника містить вичерпну технічну документацію, навчально-методичні розробки та демонстрації для супроводу навчального процесу. Для закладів освіти діє спеціальна пропозиція, яка дозволяє одержати безкоштовний мережевий комплект програми з віртуальною ліцензією за умови впровадження в навчальну програму ГІС6 обсягом не менше 20 годин [13].

Введено вибірккову дисципліну «Основи застосування БПЛА в землекористуванні». Застосування безпілотних БПЛА дозволяє людям не перебувати в загрозованих життєвих умовах, провадити діяльність за межами фізичних та психофізіологічних здібностей особи, а також відкриває широкий перелік функцій, які раніше могли здаватися нереальними [14]. Значний акцент зроблено на плануванні та автоматизації польотних місій, зборі геопросторових даних [15]. Навчальна програма курсу зосереджена на безкоштовному програмному забезпеченні з відкритим кодом Mission Planner та вітчизняному Digitals (модуль Ortho).

Збільшено варіативність дисципліни «Земельне право». Її поділено на окремі вибірккові дисципліни відповідно до паспорта наукової спеціальності 12.00.06 – земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право.

Блок вибірккових дисциплін доповнено «Агролісомеліорацією». Наявність полезахисних лісових смуг формує комплексний ефект [16]. При оптимальному проектуванні та застосуванні полезахисних лісових смуг у агроландшафтах, вони суттєво змінюють навколишній мікроклімат та підвищують рівень урожайності культур. В умовах війни та післявоєнного часу лісовідновлення набуває особливої актуальності.

Виконання науково-дослідних робіт МОН за пріоритетними напрямками та кафедральної тематики (№0121U100371) з одного боку дозволяє накопичувати достатню кількість актуальних наукових та методичних матеріалів для впровадження у навчальний процес, а з іншого – бути в тренді технологій та інновацій. Зокрема, накопичені результати разом з матеріально-технічним забезпеченням стали основою для появи цілої нової вибірккової дисципліни «Основи застосування БПЛА в землекористуванні» та актуалізації лекційних матеріалів існуючих обов'язкових компонентів «Прогнозування просторового розвитку територій» та «ГІС і бази даних» (Акти впровадження результатів НДР у навчальний процес від 20 травня 2024 р.).

На кафедрі геоматики, землеустрою та агроменеджменту відбувається підготовка здобувачів за спеціальностями Н1 «Агрономія» та G18 «Геодезія та землеустрій». Тому, значна частина змін стосувалася оптимізації обсягу освітніх компонентів та форми підсумкового контролю. Основна мета – можливість організації потокових лекцій на однакових в обох освітніх програмах дисциплінах. З одного боку, 2024 р. став рекордно низьким за кількістю вступників на бакалаврат в Україні (здобувачами стали 187 801 особа, тоді як у 2023 р. було зараховано 267 тис. осіб). З іншого боку, МОН в 2025 р. озвучує тривожну статистику зменшення кількості випускників (з 800 тис. до 360 тис.) пов'язану із зменшенням народжуваності. Такі тенденції можуть призвести до появи малочисельних груп (до 10 осіб) та погіршення якості навчання, а отже потребують заздалегідь реагувати на можливі сценарії. Крім того, не слід забувати і про підписаний президентом Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо підтримки наукової роботи в закладах вищої освіти» (реєстр. 3791-IX 06.06.2024) за яким слід зменшити навчальне навантаження науково-педагогічних працівників з 600 до 460-480 год. на ставку на навчальний рік.

Вдосконалення освітніх програм процес безперервний. Його реалізація передбачає комплексний системний підхід. В публікації наведено доволі динамічні зміни на різних рівнях, які власне і обумовили розробку проекту нової освітньої програми. Слід зауважити, що одразу одночасно реалізовувати всі пропозиції стейкхолдерів доволі проблемно. Однак нереалізовані пропозиції закладають майбутні вектори руху, обумовлені реальними потребами. Акредитаційний досвід переконує, що опис змін освітньо-професійної програми потім суттєво полегшує заповнення відомості про самооцінювання освітньої програми.

Бібліографічний список:

1. Козьмук П. Ф. Питання кадрового забезпечення здійснення земельної реформи. *Землевпорядкування*. 2001. № 2. С. 16–19.
2. Козьмук П. Ф., Романко Р. М. Як поліпшити якість підготовки кадрів землевпорядного профілю. *Землевпорядний вісник*. 2009. № 2. С. 15–17.
3. Беспалько Р.І., Казімір І.І., Гуцул Т.В. Потреба актуалізації вимог щодо професійної підготовки та кадрового забезпечення у землеустрої. *Технічні науки та технології*. 2021. № 4(26). С. 147–159.
4. Беспалько Р.І., Казімір І.І., Гуцул Т.В. Проблемні моменти підготовки та становлення фахівців за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій». *Технічні науки та технології*. 2021. № 1(23). С. 198–207.
5. Беспалько Р.І., Гуцул Т.В., Казімір І.І. Зміни в освітніх програмах спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з урахуванням стандарту. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: зб. матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції. м. Херсон, 10-11 червня 2021 р., Херсон. 2021. С. 308–313.

СОРОЧУК Наталія, асистентка кафедри вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

УГНЕНКО Євгенія, д.т.н., проф., завідувачка кафедри вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

ШЕВЧЕНКО Анна, к.т.н., доцент кафедри вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна

ШАРИЙ Григорій, д-р екон. наук., завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

МОДЕРНІЗАЦІЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Роль геодезії у будівництві та реконструкції об'єктів енергетики полягає у забезпеченні точного просторового позиціонування всіх елементів інфраструктури та створенні надійної бази для планування, проектування, будівництва й подальшої експлуатації. Геодезичні роботи дозволяють отримувати актуальні дані про рельєф, об'єкти місцевості, інженерні мережі, які є критично важливими для правильного розміщення споруд та обладнання [1].

На етапі передпроектної підготовки геодезія забезпечує створення топографічних планів, цифрових моделей місцевості та ситуаційних схем, що слугують основою для прийняття рішень про розміщення об'єкта. Під час будівництва вона дозволяє винесення в натуру

проектних рішень, контролює точність монтажу конструкцій, фіксує деформації або зміщення. У процесі реконструкції та відновлення об'єктів енергетики, особливо після руйнувань, геодезичні дані є базою для оцінки стану об'єкта, планування відновлювальних робіт і контролю їх виконання.

Сучасні технології – такі як лазерне сканування, супутникова навігація, безпілотні літальні апарати та ГІС – суттєво розширюють функціональні можливості геодезії, роблячи її незамінним інструментом у сфері енергетичного будівництва.

Геодезія є невід'ємною складовою інженерного забезпечення у сфері будівництва та реконструкції енергетичних об'єктів. У сучасних умовах, особливо в період післякризового або післявоєнного відновлення інфраструктури, її значення зростає в геометричній прогресії, оскільки від точності геодезичних даних залежить надійність, безпечність і довговічність споруд енергетичного комплексу.

На етапі підготовки до будівництва геодезичні дослідження забезпечують створення топографо-геодезичної основи - детальних карт і цифрових моделей рельєфу, які слугують базою для планування та проектування. За допомогою сучасних інструментів (GNSS-приймачів, тахеометрів, лазерних сканерів, дронів) проводиться високоточне вимірювання місцевості, що дозволяє виявити геоморфологічні особливості території, ризики, пов'язані з деформацією ґрунтів, наявністю інженерних комунікацій або техногенних об'єктів.

У процесі будівництва геодезисти забезпечують винесення осей будівель і споруд в натуру, постійний контроль точності монтажу елементів, спостереження за переміщеннями та осіданнями конструкцій, що особливо актуально для об'єктів великої протяжності (ЛЕП, трубопроводи, електростанції тощо). Будь-яке відхилення від проектного положення може призвести до серйозних наслідків — від порушення технологічного процесу до аварійних ситуацій [2].

Під час реконструкції або відновлення енергетичних об'єктів, зокрема пошкоджених внаслідок збройних дій, геодезичні вимірювання відіграють вирішальну роль у визначенні ступеня деформацій, розрахунках об'ємів відновлювальних робіт, а також у створенні актуальних цифрових моделей об'єктів для подальшого управління і контролю. Сканування, фотограмметрія, тепловізійна діагностика дозволяють за короткий час зібрати велику кількість просторової інформації про стан об'єкта.

У сучасних умовах геодезія стає інтегрованим елементом цифрового будівництва, де всі дані інтегруються в BIM-системи (інформаційне моделювання будівель), GIS-платформи, системи автоматизованого управління будівельним процесом. Це дозволяє в режимі реального часу отримувати аналітику, коригувати проектні рішення та мінімізувати вплив людського фактора.

Таким чином, геодезія є не лише технічною підтримкою будівництва, а й стратегічним інструментом планування, контролю та управління у галузі енергетики. Її застосування забезпечує точність, ефективність і безпечність на всіх етапах реалізації інфраструктурних проєктів, особливо в умовах масштабного відновлення енергетичної системи України [2].

Традиційні методи топографо-геодезичних робіт, які базуються на використанні оптичних теодолітів, нівелірів, мірних стрічок і паперових планів, хоч і були основою геодезії протягом тривалого часу, сьогодні стикаються з низкою суттєвих обмежень і викликів. Ці проблеми особливо загострюються в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій, а також потреб швидкого відновлення інфраструктури після руйнувань [3].

1. Трудомісткість і низька продуктивність.

Виконання вимірювань традиційними методами вимагає значних фізичних зусиль, великої кількості персоналу та багато часу. Похід на місцевість, розгортання інструментів, ручний запис даних — усе це знижує темпи виконання робіт і не відповідає сучасним вимогам оперативності.

2. Обмежена точність і висока похибка.

Дані, отримані за допомогою класичних приладів, можуть мати значні похибки через людський фактор, особливо у складних рельєфних або урбанізованих умовах. Похибки кутових і лінійних вимірювань при використанні механічних приладів значно перевищують точність сучасних цифрових інструментів.

3. Складність роботи в умовах урбанізованого середовища або зруйнованої інфраструктури.

У містах або на територіях, де зруйнована інфраструктура (зокрема в умовах післявоєнного відновлення), класичні методи стають малопридатними. Вони не дозволяють ефективно обстежувати об'єкти, які є небезпечними або недоступними для фізичного обстеження.

4. Відсутність цифрової інтеграції.

Дані, зібрані традиційним способом, часто існують у паперовому вигляді, що ускладнює їх подальшу інтеграцію в цифрові моделі, GIS-системи або BIM-платформи. Це призводить до дублювання роботи при переході до сучасних технологій, втрати даних та помилок при перенесенні інформації.

5. Висока вартість на одиницю отриманої інформації.

Хоча самі прилади можуть бути дешевшими, вартість збирання даних (через потребу в багатьох людських ресурсах і тривалості робіт) є досить високою. Це робить традиційні методи малоефективними у великих проєктах або під час роботи з розгалуженою інфраструктурою.

6. Нemoжливість створення 3D-моделей і сучасних візуалізацій.

Традиційна геодезія не забезпечує повноцінного тривимірного уявлення про об'єкти та рельєф місцевості. Це обмежує можливості просторового аналізу, візуалізації та моделювання, що сьогодні є необхідністю у більшості інфраструктурних проєктів.

7. Невідповідність сучасним вимогам до швидкості реагування.

У випадках аварійних ситуацій, надзвичайних подій або відновлення після бойових дій потрібна максимальна швидкість збирання актуальної геопросторової інформації. Традиційні методи не здатні забезпечити оперативну оцінку стану територій і об'єктів.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що традиційні методи топографо-геодезичних робіт уже не відповідають сучасним викликам і потребують повного або часткового заміщення на сучасні цифрові технології — GNSS-системи, лазерне сканування, аерофотозйомку з дронів, використання геоінформаційних систем тощо. Лише модернізація геодезичних процесів здатна забезпечити точність, швидкість, безпеку та інтеграцію у цифрову економіку майбутнього [4].

Сучасна геодезія активно інтегрує новітні цифрові технології, які значно підвищують точність, швидкість і ефективність знімальних та аналітичних робіт. Особливо важливу роль ці інновації відіграють у відновленні та проєктуванні об'єктів енергетичної інфраструктури. Нижче розглянуто ключові технології, які стали основою сучасного геодезичного забезпечення.

Використання GNSS-технологій (GPS, ГЛОНАСС). Глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS), серед яких найбільш поширеними є GPS (США) та ГЛОНАСС, дозволяють отримувати високоточні координати в режимі реального часу. Це особливо корисно при прив'язці об'єктів до місцевості, зніманні великих територій або формуванні опорних геодезичних мереж. Використання RTK-технологій (режим реального часу з корекціями) забезпечує сантиметрову точність, що відповідає найвищим вимогам у галузі будівництва та енергетики [5].

Лазерне сканування та 3D-моделювання. Технологія лазерного сканування (LiDAR) дозволяє з високою точністю створювати тривимірні моделі об'єктів і місцевості. Обробка мільйонів точок за лічені хвилини дає змогу будувати точні цифрові моделі рельєфу, будівель, ліній електропередач, трансформаторних підстанцій тощо. Такий підхід значно полегшує проєктування, реконструкцію та контроль за станом об'єктів.

Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Дрони стали незамінним інструментом у геодезії. Вони дозволяють швидко отримувати ортофотоплани, цифрові моделі рельєфу та тривимірні зображення місцевості, особливо в небезпечних або важкодоступних зонах. Використання БПЛА зменшує витрати на польові роботи, підвищує оперативність збору даних і забезпечує високу точність результатів.

Геоінформаційні системи (ГІС) у проєктуванні та моніторингу. ГІС-технології забезпечують інтеграцію просторових і атрибутивних даних у єдиному середовищі. Це дозволяє здійснювати аналіз територій, моделювання впливів, планування інфраструктури та контроль за станом об'єктів. У сфері енергетики ГІС використовуються для моніторингу ліній електропередач, аналізу ризиків, управління активами та планування розширення мереж.

Інноваційні технології в геодезії відкривають нові горизонти для швидкого, точного й ефективного забезпечення будівництва та відновлення об'єктів енергетичної інфраструктури. Вони дозволяють перейти від трудомістких процесів до автоматизованого, цифрового підходу, що значно підвищує якість та надійність усіх етапів геодезичних робіт [6].

Після масштабних руйнувань об'єктів енергетичної інфраструктури внаслідок збройного конфлікту постає нагальна потреба у модернізації методів геодезичного забезпечення. Удосконалення геодезичних технологій дозволяє значно підвищити ефективність робіт, прискорити відновлення об'єктів і забезпечити якість при проєктуванні, будівництві та експлуатації.

В алгоритмі впровадження сучасних методів модернізації геодезичних робіт відбувається поетапно [7]:

1. Аналіз поточного стану геодезичних процесів, виявлення недоліків традиційних методів (низька швидкість, обмежена точність, залежність від погодних умов).
2. Оцінка можливостей новітніх технологій: вибір відповідного технічного оснащення (GNSS-обладнання, лазерні сканери, БПЛА).
3. Пілотне впровадження інновацій на вибраних ділянках для тестування в реальних умовах.
4. Навчання персоналу роботі з новим обладнанням та програмним забезпеченням.
5. Інтеграція отриманих даних у ГІС-системи для оперативного управління процесами проєктування і моніторингу.
6. Оцінка результатів, внесення коригувань і масштабування рішень на більші території.

Порівняльна характеристика традиційних та оновлених підходів до геодезичних процесів надана в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика традиційних та оновлених підходів в геодезії

Показник	Традиційні методи	Сучасні методи (модернізовані)
Точність	Середня ($\pm 10\text{--}30$ см)	Висока (до ± 1 см, при використанні GNSS, LiDAR)
Швидкість збору даних	Низька (кілька днів на об'єкт)	Висока (години або менше)
Охоплення території	Обмежене	Велике, з можливістю моніторингу в реальному часі

**Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування:
Міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, 19-20 червня 2025 р.)**

Формат даних	Паперові карти, табличні дані	Цифрові 3D-моделі, інтегровані з ГІС
Рівень автоматизації	Мінімальний	Високий
Гнучкість у застосуванні	Обмежена	Можливість адаптації під різні об'єкти

Впровадження сучасних методів геодезії дозволяє:

- зменшити фінансові витрати на виконання робіт до 30–40% завдяки автоматизації і скороченню трудових витрат;
- скоротити терміни підготовки геодезичних даних до 50–70%;
- підвищити якість проєктних рішень, зменшивши ризики помилок та недоопрацювань;
- оптимізувати логістику будівництва, завдяки точному плануванню і контролю процесів;
- створити цифрові двійники об'єктів, які можуть використовуватися для управління інфраструктурою впродовж усього життєвого циклу.

Усе це робить модернізацію геодезичного забезпечення ключовим фактором у швидкому та якісному відновленні енергетичної інфраструктури України.

Бібліографічний список:

1. Навчальна геодезична практика: Навч. посібник, 2-ге вид. / Угненко Є.Б., Шевченко А.О., Ужвієва О.М., Коростельов Є.М., Белікова Н.В., Сорочук Н.І. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2024. 228 с. URL: https://condor-books.com.ua/index.php?route=product/product&path=1&product_id=2512
2. Геодезичні дослідження при визначенні зсувних процесів на ділянках шляхів сполучення у гірській місцевості: Навч. посібник / Угненко Є.Б., Тимченко О.М., Ужвієва О.М., Орел Є.Ф., Сорочук Н.І. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. 184 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/2230>
3. Інженерно-геодезичні вишукування. Геометричне нівелювання траси / Угненко Є. Б., Шарий Г. І., Ужвієва О. М., Коростельов Є. М., Сорочук Н. І., Шевченко А. О., Белікова А. О. // Збірник наукових праць УкрДУЗТ, Харків, 2024. – Вип. 208 – с. 92-105. URL: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.208.2024.308203>
4. Application of Laser Technologies for Scanning Communication Routes While Restoring the Infrastructure of Ukraine / S. Panchenko, Ye. Ugnenko, E. Uzhviieva, Ye. Korostelov, N. Sorochuk // International Conference TRANSBALTICA: Transportation Science and Technology, TRANSBALTICA 2023: TRANSBALTICA XIV: Transportation Science and Technology, Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure, 2024, pp 3–11. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-52652-7_1
5. Geoinformation systems design of repairs of connection roads on the basis of laser scanning / Ie. Ugnenko; E. Uzhviieva; N. Sorochuk; V. Yurchenko; G. Viselga // AIP Conference ProceedingsThis link is disabled., AIP Conf. Proc. 2684, 020012 (2023), URL: <https://doi.org/10.1063/5.0121327>

АЛЬПЕРТ Софія, доцент, кандидат технічних наук

Державний університет “Київський авіаційний інститут”, факультет архітектури,
будівництва та дизайну, м. Київ, Україна

ОБРОБКА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ В УМОВАХ НЕПОВНИХ ТА НЕТОЧНИХ ДАНИХ

На сьогоднішній день існує багато методів обробки неточної та неповної інформації для вирішення задач радіолокаційного спостереження, зокрема, для комплексного оцінювання координат об'єкта, та для вирішення задач дистанційного зондування Землі, а саме дешифрування супутникових знімків. Але методи, які базуються на інтегруванні інформації, отриманої від різних датчиків ще потребують значного вдосконалення.

Тому виникає потреба у застосуванні нових підходів та методів для обробки неповних та неточних даних. Так, теорія свідчень Демпстера-Шейфера є узагальненням класичної теорії ймовірностей та може бути якраз застосована для об'єднання даних, що надходять із різних джерел та для обробки неповної та суперечливої інформації. Дана теорія дозволяє провести комплексне оцінювання координат об'єкта (цілі, повітряного судна), об'єднуючи інформацію, отриману із різних датчиків (радіолокаційних станцій).

Також слід зауважити, аналіз та класифікування неповної та суперечливої інформації є одним із найбільш важливих та складних етапів під час обробки супутникових зображень, а саме гіперспектральних знімків.

Тому на даний час актуальною залишається задача розробки нових методів класифікування саме гіперспектральних космічних зображень, оскільки точність відомих методів обробки гіперспектральних зображень є недостатньою, особливо в умовах, коли вхідні дані є неповними, неточними та суперечливими.

Мета дослідження полягає у проведенні модифікації методики Демпстера-Шейфера впровадженням новітніх методів визначення «базових ймовірностей» для вирішення задач радіолокаційного спостереження та задач ДЗЗ за наявності неповних та неточних даних.

У випадку, коли вхідні дані, що одержані із різних джерел інформації є неповними та суперечливими, слід використовувати метод класифікування, який базується на теорії свідчень Демпстера-Шейфера [1-2].

1. Базові принципи теорії Демпстера-Шейфера

Базова ймовірність або базова маса у теорії Демпстера-Шейфера є узагальненням класичного поняття ймовірності. Але на відміну від класичної ймовірності базова ймовірність може описати незнання та допомагає нам відрізнити відсутність довіри від недовіри [3-4].

Основа аналізу Ω – це сукупність усіх вихідних вичерпних та взаємо виключних гіпотез відносно стану об'єкта та всіх їх можливих сполучень.

Ω містить 2^Q підмножин, де Q – число гіпотез.

Базова ймовірність – це функція m , що задовольняє таким умовам:

$$\begin{cases} m(\emptyset) = 0, \\ \sum_{A_i \subseteq A_0} m(A_i) = 1, \quad (i = 0, 1, 2, \dots), \end{cases} \quad (1)$$

де A_i ($i = 1, 2, \dots$) – підмножини множини A_0 ,

A_0 – обмежена множина.

Далі розглянемо основні відмінності між базовою ймовірністю та класичною ймовірністю:

Для базової ймовірності необов'язково, щоб $m(\Omega)$ було рівним "1", а для класичної ймовірності обов'язково виконується рівність: $p(\Omega) = 1$.

Для базової ймовірності є справедливим таке твердження: якщо $A \subset B$, то не обов'язково буде виконуватися нерівність: $m(A) \leq m(B)$, а для класичної ймовірності обов'язково виконується твердження: якщо $A \subset B$, то $p(A) \leq p(B)$.

Для базової ймовірності не є обов'язковим наявність взаємозв'язку між $m(A)$ та $m(\bar{A})$, де $\bar{A}$ — доповнення до A , а саме: $A \cup \bar{A} = \Omega$, $A \cap \bar{A} = \emptyset$. Для класичної ймовірності є обов'язковою виконання рівності: $p(A) + p(\bar{A}) = 1$.

2. Частотний метод знаходження базових ймовірностей

Частотний метод побудови базових ймовірностей базується на статистичному аналізі частот подій, які ми спостерігаємо. У випадку невизначеності частотний метод розподіляє частину маси на весь простір (основу аналізу) Ω .

Припустимо, що основа аналізу $\Omega = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\}$ містить в собі усі вихідні гіпотези та всі їх можливі сполучення.

D — множина спостережень, у якій кожне спостереження пов'язане із певною гіпотезою або підмножиною декількох гіпотез.

Базова ймовірність розраховується за формулою (2):

$$m(A) = \frac{N(A)}{N}, \quad (2)$$

A — підмножина гіпотез, що підтримуються певним спостереженням;

N — загальна кількість усіх спостережень;

$N(A)$ — кількість спостережень, під час яких була зафіксована подія, що підтримує певну гіпотезу A .

При цьому базові маси повинні задовольняти умовам (1).

Частотний метод побудови базових ймовірностей може працювати із реальними даними, враховує невизначеність вхідних даних, не потребує складних розрахунків. Слід зазначити, що оскільки цей метод є статистичним, він вимагає великого числа спостережень для отримання правильних коректних результатів [3-5].

Приклад

У даному прикладі розглянемо застосування частотного методу для знаходження базових ймовірностей.

Нехай основа аналізу Ω містить наступні гіпотези:

$$\Omega = \{A_1, A_2, A_3\}.$$

За умовою задачі маємо:

$$N(A_1) = 10;$$

$$N(A_2) = 10;$$

$$N(A_1, A_2) = 5;$$

$$N(A_3) = 10;$$

$$N(A_1, A_3) = 15;$$

$$N(A_2, A_3) = 20;$$

$$N(A_1, A_2, A_3) = 30.$$

Обчислимо загальне число спостережень:

$$N = 10 + 10 + 5 + 10 + 15 + 20 + 30 = 100.$$

Знайдемо значення базових ймовірностей для усіх 3 гіпотез та їх комбінацій за формулою (2):

$$\begin{aligned} m(A_1) &= \frac{N(A_1)}{N} = \frac{10}{100} = 0,1; \\ m(A_2) &= \frac{N(A_2)}{N} = \frac{10}{100} = 0,1; \\ m(A_1, A_2) &= \frac{N(A_1, A_2)}{N} = \frac{5}{100} = 0,05; \\ m(A_3) &= \frac{N(A_3)}{N} = \frac{10}{100} = 0,1; \\ m(A_1, A_3) &= \frac{N(A_1, A_3)}{N} = \frac{15}{100} = 0,15; \\ m(A_2, A_3) &= \frac{N(A_2, A_3)}{N} = \frac{20}{100} = 0,2; \\ m(A_1, A_2, A_3) &= \frac{N(A_1, A_2, A_3)}{N} = \frac{30}{100} = 0,3. \end{aligned}$$

Зауважимо, що сума отриманих базових ймовірностей гіпотез та усіх їх сполучень повинна дорівнювати "1", а саме:

$$m(A_1) + m(A_2) + m(A_1, A_2) + m(A_3) + m(A_1, A_3) + m(A_2, A_3) + m(A_1, A_2, A_3) = 1.$$

3. Розрахунок базових ймовірностей із використанням міри відстані між класифікованими даними та еталонними даними

Даний метод базується на розрахунку міра відстані між класифікованими та еталонними даними, а саме обчислюється відстань між класифікованими об'єктами та нормальним розподілом кожної характеристики для кожного еталонного класу. Якщо ми говоримо про класифікування аерокосмічних зображень, то в ролі об'єктів виступають пікселі аерокосмічних зображень.

Слід зазначити, що класифіковані дані застосовуються для побудови нормального розподілу еталонних даних для кожної із характеристик. Базові ймовірності будуються із використанням міри відстані між класифікованими даними та моделлю для кожної із характеристик для кожного еталонного класу.

Далі розглянемо N об'єктів (пікселів зображення) та n класів. Кожен клас містить l об'єктів та має k характеристик. Нехай з 1-го класу випадковим чином ми обираємо m об'єктів та обчислюємо середнє значення μ та середнє квадратичне відхилення δ для 1-ої характеристики 1-го класу.

Потім аналогічним чином обираємо m об'єктів (пікселів) із інших класів і знаходимо середнє значення та середнє квадратичне відхилення також для 1-ої характеристики. Далі рисуємо графік нормального розподілу для 1-ої характеристики для кожного класу та будуємо моделі нормального розподілу всіх інших характеристик вже для всіх класів.

Під час класифікування, обираємо випадковим чином об'єкт з певними характеристиками, який класифікується, та аналізуємо взаємозв'язок між цим об'єктом та нормальним розподілом кожної характеристики кожного класу. Для цього знаходимо міру відстані між класифікованими даними X_i та нормальним розподілом характеристики класу A :

$$d(A) = 2 \int_{\mu}^{x_i} p[x|\mu] dx, \quad (3)$$

де $p[x|\mu]$ – функція густини нормального розподілу характеристики класу A , який обчислюється за формулою (4):

$$p[x|\mu] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\delta} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\frac{x-\mu}{\delta} \right]^2 \right\}, \quad (4)$$

де μ – середнє значення нормального розподілу характеристики класу A , δ – середнє квадратичне відхилення.

Розраховуємо функцію похибки:

$$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt \quad (5)$$

Далі розраховуємо міру відстані $d(A)$ як функцію похибки:

$$d(A) = \text{erf} \left[\frac{x_i - \mu}{\sqrt{2}\delta} \right] \quad (6)$$

Знайдене значення міри відстані $d(A)$ означає ступінь відхилення між класифікованими даними X_i та моделлю нормального розподілу для певної характеристики для конкретного класу A .

Слід зауважити, що чим більше значення міри відстані, тим меншою буде значення ймовірності, з якою класифіковані об'єкти X_i будуть належати до класу A .

Ймовірність належності об'єктів x_i класу A визначається за формулою (7):

$$p(A) = 1 - d(A), \quad (7)$$

де $d(A)$ є мірою відстані між певною характеристикою класифікованого об'єкта та нормальним розподілом певної характеристики кожного класу.

Далі знаходимо усі ймовірності належності класифікованих об'єктів різним класам за певною характеристикою, нормуємо розраховані ймовірності та розраховуємо базові ймовірності [3-5].

У даній роботі зазначалося, що теорія свідчень Демпстера-Шейфера є узагальненням класичної теорії ймовірностей та може бути використана для інтегрування неповних та неточних початкових даних, що надходять із різних джерел.

Було проаналізовано новітні методи визначення базових ймовірностей. Зазначалося, що частотний метод знаходження базових ймовірностей не потребує складних обчислювальних операцій, враховує неточність та невизначеність початкової інформації, може працювати із реальними даними, але потребує наявності великої кількості спостережень. Даний метод може використовуватися для комплексного оцінювання координат об'єкта, інтегруючи дані, отримані із кількох датчиків та для класифікування супутникових знімків за наявності великої кількості спектральних каналів. Проаналізовано числовий приклад обчислення базових ймовірностей за допомогою частотного методу. Також було розглянуто метод знаходження базових мас із використанням міри відстані між класифікованими та еталонними даними, що може також використовуватися для обробки, зокрема, класифікування аерокосмічних зображень.

Розглянуті методи розрахунку базових ймовірностей можуть бути широко застосовані при розв'язанні різноманітних екологічних, геологічних та сільськогосподарських завдань та задач у сфері радіолокаційно спостереження.

Бібліографічний список:

1. Chang, C. I. (2013). Hyperspectral data processing: Algorithm design and analysis. Hoboken, N J: John Willey and Sons, 1164 p.

2. Popov M. Method of Hyperspectral Satellite Image Classification under Contaminated Training Samples Based on Dempster-Shafer's Paradigm / M. Popov, S. Alpert, V. Podorvan, M. Topolnytskyi, S. Mieshkov. *Central European Researchers Journal*. 2015. VOL.1. №1. P. 86–97.
3. Lu, D., Weng, Q. (2007). A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. *International Journal of Remote Sensing*, 28(5), 823–870.
4. Shafer, G. A. (1976). *Mathematical Theory of Evidence*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 875–883.
5. Alpert S. I. (2021). Data combination method in Remote Sensing tasks in case of conflicting information sources. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 8(3), 44–48.

БЕРЕЗОВСЬКИЙ Станіслав, доцент, ст. викладач кафедри інформаційних технологій, Одеський державний аграрний університет, Україна.

МОВЧАН Тетяна, доцент кафедри геодезії землеустрою та земельного кадастру, Одеський державний аграрний університет, Україна.

ПАНАСЮК Ольга, ст. викладач кафедри геодезії землеустрою та земельного кадастру, Одеський державний аграрний університет, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФОРМУВАННІ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Останні десятиліття позначені докорінними змінами у сфері топографо-геодезичних вишукувань, адже супутникові системи стали фундаментальною основою геодезичних наук. Сучасні інформаційно-супутникові технології визначення місця розташування точок земної поверхні, засновані на використанні штучних супутників Землі (ШСЗ) як носіїв координат, міцно увійшли в геодезичну практику завдяки високій точності даних, незалежності від погодних умов та часу доби, швидкості та простоти вимірювань, що багаторазово підвищує продуктивність праці та знижує вартість робіт. Це детермінує відповідні сучасні технології у здійсненні освітньої, навчально-наукової та дослідної робіт, тому новим вектором педагогічного знання вважається інформатизація, зокрема, диджиталізація освіти топографо-геодезичного спрямування. У цьому руслі маємо зупинитися на ключових категоріях і вимогах.

Інформатизація освіти розуміється як цілеспрямовано організований процес щодо забезпечення освіти методологією, технологією та практикою створення і оптимального використання науково-педагогічних, навчально-методичних, програмно-технологічних розробок, орієнтованих на реалізацію потенціалу інформаційних та комунікаційних технологій [1].

Формування компетентності здобувачів вищої освіти визначається як головна мета підготовки кваліфікованого спеціаліста відповідного рівня та профілю, конкурентоспроможного на ринку праці, що володіє своєю професією і орієнтується в суміжних галузях знань, є здатним до ефективної роботи за спеціальністю на рівні світових стандартів і готовим до постійного професійного зростання.

Професійна компетентність випускника-бакалавра/магістра визначається професійними базовими науковими знаннями та вміннями, ціннісними орієнтаціями, мотивами діяльності, розумінням себе та навколишнього світу, стилем взаємин із людьми, з якими він працює, загальною здатністю до розвитку свого творчого потенціалу, тобто характеризується креативністю мислення.

Випускники Одеського державного аграрного університету (ОДАУ), відповідно до ОПП "Геодезія та землеустрій", за спеціальністю G18 «Геодезія та землеустрій» повинні мати такий набір професійних компетенцій: загальнонаукові професійні; загальнопрофесійні та

компетенції в галузі картографії й геоінформатики, набуті здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми геодезії та землеустрою із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форми, розмірів та гравітаційного поля Землі, проведення вимірів на земній поверхні для відображення її на планах та картах.

Безпосереднє формування професійних компетенцій розпочинається на першому курсі з вивчення освітніх компонентів загальної підготовки та логічно забезпечується освітніми компонентами професійної підготовки – інформаційні системи і технології штучного інтелекту у професійній діяльності, топографічне креслення та комп'ютерна графіка в землевпорядкуванні, топографія, геодезія, землеустрій, геоінформаційні системи і бази даних, супутникова геодезія, а також картографія.

Компетентність передбачає наявність досвіду застосування знань та умінь, який набувається одразу після вивчення освітніх компонентів при проходженні навчальних топографічних практик: "Топографія", "Геодезія", "Ґрунтознавство", "Супутникова геодезія", "Геодезія та землеустрій".

Компетенції, що набувають здобувачі вищої освіти топографо-геодезичного спрямування класифікуються на:

- навчально-пізнавальні – постановка завдань, вибір умов проведення спостережень, необхідних приладів та обладнання, володіння вимірювальними навичками, робота з інструкціями, опис результатів, формулювання висновків;
- комунікативні – володіння способами спільної діяльності у групі, вміння шукати та знаходити компроміси;
- інформаційні – вміння працювати з різними джерелами інформації, самостійно шукати, систематизувати, аналізувати та відбирати необхідну для вирішення завдань інформацію, володіння навичками використання інформаційних пристроїв, застосування інформаційних телекомунікаційних технологій для вирішення складних питань геодезії та землеустрою тощо.

Саме сучасні інформаційні технології є домінантним фактором формування компетенцій здобувачів вищої топографо-геодезичної освіти, що виявлятиметься у здатності виконувати дистанційні, наземні, польові й камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень та їх оформлення у необхідному форматі – звітної документації щодо вирішення завдань з геодезії та землеустрою, – а також у здатності проводити технічний контроль та оцінювання якості топографо-геодезичної та картографічної продукції.

На формування компетенцій у професійній освіті, зокрема, топографо-геодезичного спрямування, крім удосконалення організаційних структур, кваліфікації професорсько-викладацького складу, програмного забезпечення та застосовуваних у навчанні педагогічних систем, матеріальної бази ОДАУ впливає регулярне перевидання відповідної літератури - навчальної, довідкової, нормативної та відновлення інших матеріальних носіїв інформації.

Впровадження геоінформаційних, інформаційних, а також супутникових технологій у всі галузі виробничої та технологічної діяльності людини визначає актуальність створення нормативно-довідкової літератури. До навчальних посібників зі супутникових методів визначення координат пунктів геодезичних мереж, де розглядаються загальні принципи пристрою та дії глобальних супутникових систем GPS і подібних, методика роботи з геоінформаційними програмами та програмами постобробки геодезичних вимірювань, обов'язково має бути включений словник-довідник спеціальних термінів, оскільки необхідним є опис високотехнологічних, наукомістких сучасних технологій.

Розвиток особистості здобувача визначається його здатністю навчатися різним прийомам мислення, осягати нові образи, терміни та поняття, а це пов'язано з роботою із джерелами інформації як найважливішим етапом підготовки здобувача до розвитку пізнавального інтересу, формування позитивної мотивації до оволодіння знаннями та вміннями.

На формування компетентності у професійній топографо-геодезичній освіті, а також на підвищення якості підготовки здобувачів (зокрема, з супутникової геодезії) впливає інтеграція термінів та понять за допомогою дидактичних схем у навчальній та словниково-довідковій літературі. Самостійна робота із джерелами інформації, особливо довідковими (енциклопедичний словник, словник з дисципліни, що вивчається, словник технічних термінів, тематичний глосарій тощо), може бути різноманітною: знаходження відповіді на поставлене питання, визначення незнайомого терміна, тлумачення іноземного виразу, зіставлення з вже відомим визначенням з комп'ютерної техніки та ін.

Професійне становлення здобувачів, визначення їх інтересів у самостійному вирішенні завдань, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю, розпочинаються з виконання курсових робіт у відповідних модулях та завершуються виконанням дипломних робіт.

У процесі освоєння базової частини здобувач повинен оволодіти методами та технологіями обробки просторової географічної та аерокосмічної інформації, здобути базові знання в галузі інформатики, комп'ютерних та мультимедійних технологій, програмних засобів, методів роботи в комп'ютерних мережах, оволодіти ГІС-технологіями картографування та моделювання, методами оформлення Інтернет-ресурсів для картографування, отримання та обробки знімків. При цьому відбувається активний процес закріплення отриманих знань, перевіряється здатність здобувачів творчо мислити та приймати відповідальні рішення.

У цьому контексті особливо слід відзначити вміння здобувачів вищої освіти топографо-геодезичного спрямування користуватися та керувати інформаційними потоками. Адже, homo (людина), за своїм визначенням, – соціальна істота, наділена органами для здійснення комунікацій у двох діапазонах довжини хвиль (аудіо та відео), істота соціальна зі своєю інформаційною системою, яка функціонує адаптивно, зважаючи, що обмін інформацією – процес, опосередкований сучасними технічними засобами і пристроями. Останні, по-перше, забезпечують механізм, спосіб, прийоми і форму розв'язання професійно-комунікаційних проблем та вирішення поставлених завдань, а також результативну комунікацію; по-друге, уможливають створення умов для якісного передавання інформації, оформлення ефективного текстово-зображального та/чи інтерактивно-графічного повідомлення як в цифровому, так і в традиційному форматах, зокрема, передавання інформації має бути підпорядковано принципам цілісності тексту й зображення, символізації позначуваного (система візуальних образів), декодування складників (можливість реципієнтів адекватно інтерпретувати інформацію).

Сучасні інформаційні технології дають можливість візуалізувати й соніфікувати інформацію, створювати інфографіку й відеопрезентації з освітньою метою. До них відносять сервіси створення ментальних карт, генератори схем, інтерактивні плакати, інтерактивні хронологічні шкали тощо. Отже, *візуалізація контенту як інформаційно-комунікаційна практика* [2] реалізується шляхом поєднання різних форм фіксування інформації: графічні елементи (ілюстрації та інші креативні утворення), колірні рішення (як семіотичний самостійний компонент) – у синкретичному форматі – розширює смисловий горизонт інформаційного каналу.

Узагальнюючи, ще раз наголосимо: одним із основних пріоритетів у сучасних освітніх умовах є *розвиток інформаційної компетентності* здобувача. Вона є сукупністю знань, умінь та ціннісного ставлення до ефективного здійснення різних видів інформаційної діяльності, а також використання нових інформаційних технологій для вирішення соціально значущих завдань, що виникають у професійній сфері та повсякденному житті людини в сучасному соціумі.

Бібліографічний список:

1. Cybertext activity in the prism of digitalization of the educational space / S. Berezovsky, T. Koliada-Berezovska et al. // Digital Transformations: Challenges and Benefits for the Economy and

Society: Monograph. Katowice, Poland. 2023.PP.69-76. URL: <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/5cce435ca4bebe79d490c6def5bb3f80.pdf>

2. Shneiderman B. The purpose of visualization is insight, not pictures / Ben Shneiderman. 1999. URL: <https://designmanifestos.org/manuel-lima-information-visualization-manifesto/>

СОПОВ Дмитро доктор філософії з наук про Землю, доцент, доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру, Одеський державний аграрний університет, Україна

Armands CELMS, Dr.Sc.Inq.Prof. Department of Land Management and Geodesy, Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia

ІВАНЕНКО Олена здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій», Одеський державний аграрний університет, Україна

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ В ГАЛУЗІ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

Сучасні технології суттєво збільшили можливості учених у пізнанні планети Земля та окремих її компонентів, пропонуючи широкий спектр різноманітних методів. Методи дослідження – це систематичні процедури, що використовуються дослідниками для збору та аналізу даних, щоб відповісти на запитання, перевірити гіпотези або оцінити програми та політику. Кожний з методів має своє цільове призначення та орієнтується на природу досліджуваного об'єкта та його властивостей, відповідний тип показників (кількісних, якісних, змішаних), бюджет, час та ресурси, відповідність іншим методам дослідження. Від обраних методів, їх надійності та правильного застосування залежить достовірність отриманих висновків.

У системі наукових методів особливе місце відводиться дистанційному зондуванню Землі (ДЗЗ), що стало потужним засобом дослідження окремих компонентів Землі і глобального вивчення планети.

Термін «дистанційне зондування» буквально означає «спостереження та збір даних на відстані». Зазвичай це робиться за допомогою різних сенсорів, встановлених на супутниках, літаках чи інших платформах. Дистанційне зондування стосується запису та аналізу електромагнітного випромінювання у видимому, інфрачервоному, ультрафіолетовому та мікрохвильовому діапазонах, відбитого, розсіяного або випромінюваного різними об'єктами на Землі. ДЗЗ – це цілий комплекс методів і технологій одночасно.

Більш повним, порівняно з попереднім, є наступне визначення дистанційного зондування Землі: ДЗЗ – це спостереження та вимірювання енергетичних і поляризаційних характеристик власного та відбитого випромінювання елементів суші, океану та атмосфери Землі в різних діапазонах електромагнітних хвиль, що сприяють опису місцезнаходження, характеру та тимчасової мінливості природних параметрів і явищ, ресурсів Землі, навколишнього середовища, а також антропогенних об'єктів та утворень [1].

Історія розвитку методів ДЗЗ бере свій початок із середини XIX ст. У 1855 році Гаспар Турнашон (Надар) – відомий французький фотограф, журналіст, військовий офіцер – запропонував ідею фотографування Землі з повітряної кулі для потреб картографування та спостереження за територією, а 23 жовтня 1958 року здійснив її, зробивши із повітряної кулі з висоти 80 м фотографії селища Petit-Bicetre в передмісті Парижа.

24 квітня 1909 року під час демонстраційного польоту Вілбера Райта оператор, який йому асистував, зняв із борту літака короткий фільм.

За короткий період аерофотознімання стало дуже поширеним способом одержання інформації про місцевість. У роки Першої світової війни майже всі сторони застосовували його для розвідки та спостереження за противником. А через короткий час повітряне

знімання стало важливим чинником одержання інформації не тільки для розв'язання військових, але й цивільних завдань [2].

Справжня ера дистанційного зондування Землі з космосу почалася з виведенням на орбіту 23 липня 1973 року американського супутника ДЗЗ Landsat-1, обладнаного камерами для одержання фотографічного зображення землі у видимому та ближньому інфрачервоному діапазоні з просторовою здатністю 75 м і чотириканальним сканером для радіометричного знімання з просторовою здатністю 60 м.

18 жовтня 2001 року на орбіту було виведено перший комерційний супутник QuickBird американської компанії DigitalGlobe з просторовою роздільною здатністю 0,6 м, його дані на комерційних засадах стали доступними всім заінтересованим особам [2]. Отже, своїм розвитком методи ДЗЗ зобов'язані прогресу у космічних технологіях.

Інфраструктура дистанційного зондування Землі представлена різноманітними технічними засобами (космічні/летальні та наземні, системи збору і передачі даних тощо) та програмним забезпеченням (рис. 1).



Рис. 1. Інфраструктура ДЗЗ (зроблено авторами у сервісі MindMaster)

Тепер ДЗЗ – це цілий комплекс методів і технологій, які дозволяють одержувати інформацію про різні об'єкти й динамічні процеси й явища на поверхні Землі, в її надрах і атмосфері, шляхом реєстрації відбитого чи власного електромагнітного випромінювання на віддалі, без безпосереднього контакту. Реєстрація випромінювання та сигналів відбувається за допомогою технічних засобів (датчиків), установлених на повітряних або космічних носіях. У наш час різними країнами запущено сотні супутників, що обертаються навколо Землі з різною періодичністю і здатні робити знімки різної роздільної здатності. Найбільш поширеними є супутникові місії (програми) з відкритими даними: Sentinel, Landcat, MODIS.

Дистанційні датчики, що встановлені на космічних носіях, можуть бути пасивними і активними. *Пасивні датчики* реагують на зовнішні подразники і записують природну енергію, яка відбивається або випромінюється від поверхні Землі (рис. 2).



Рис. 2. Умовна схема принципу отримання інформації з космосу за допомогою пасивних датчиків (Джерело: <https://byjus.com/physics/remote-sensing/>)

Найпоширенішим джерелом випромінювання, яке виявляють пасивні датчики, є відбите сонячне світло. Випромінювання також різниться за довжиною хвиль та буває короткохвильовим (видимий, а також ближній та середній інфрачервоний діапазони) та довгохвильовим (мікрохвилі). Видиме світло – це лише дуже мала частина електромагнітного спектру. Крім видимого світла, у складі електромагнітного спектру виділяють мікрохвильове, інфрачервоне випромінювання, рентгенівське випромінювання.

У пасивному ДЗЗ використовують мультиспектральні або гіперспектральні датчики. Вони вимірюють інтенсивність сигналу за допомогою комбінацій каналів, які різняться за їх кількістю (смуги двох або більше видів довжини). Діапазон каналів включає спектри в межах та за межами людського зору (видимий, ближній та тепловий інфрачервоний, а також мікрохвилі) [3]. Найпоширенішими приладами пасивного дистанційного зондування Землі є радіометри та спектрометри.

Навпаки, *активні датчики* мають джерело випромінювання, яке направляється на об'єкт дослідження, а потім вже відбите випромінювання фіксується супутником. Наприклад, система дистанційного зондування з лазерним променем проєктує лазер на поверхню Землі та вимірює час, який потрібен лазеру для відображення назад до свого датчика [4]. У більшості приладів цього виду дистанційного зондування використовуються мікрохвилі, оскільки на них не впливають погодні умови. Загалом активні методи дистанційного зондування Землі залежать від виду сигналу (світло або хвилі) та об'єкта вимірювання (відстань, висота, атмосферні явища тощо). До приладів активного ДЗЗ відносять радари та лідари [5].

Переваги активних методів ДЗЗ полягають у тому, що їх можна використовувати у будь-яких умовах, оскільки пристрої цього виду повноцінно функціонують у будь-який час доби, бо не потребують сонячного світла, на відміну від пасивних датчиків, що залежать від природної енергії. Тож пасивні датчики можуть проводити знімання тільки тоді, коли природне випромінювання доступне (вдень – у видимому діапазоні; вдень і вночі у тепловому інфрачервоному та мікрохвильовому) [6].

Оскільки датчики продовжують розвиватися, кількість отриманих даних дистанційного зондування досягла приголомшливих розмірів [4].

ДЗЗ із космосу характеризується такими *перевагами* порівняно з наземними методами [7]:

- ✓ високою оглядовістю, можливістю одержання одночасної інформації про великі території: винесення пристроїв, які реєструють випромінювання, у повітряний або

навколоземний простір забезпечує значно ширше охоплення території порівняно з наземними методами досліджень, включаючи віддалені або недоступні регіони;

✓ можливістю відстежувати зміни у часі за рахунок регулярних проходжень супутників над територією, можливістю збирати дані в різний час, що дозволяє вченим відстежувати сезонні варіації, вивчати тенденції та аналізувати зміни на поверхні Землі);

✓ можливістю переходу від дискретної картини значень показників стану навколишнього середовища в окремих пунктах території до безперервної картини просторового розподілу показників;

✓ високим рівнем генералізації інформації [7].

Також важливими перевагами дистанційних методів є економія часу і ресурсів для обстеження великих територій; здатність фіксувати дані на різних довжинах хвиль, від видимого світла до інфрачервоного і більше (це дозволяє ідентифікувати різні матеріали та аналізувати різноманітні екологічні фактори). На відміну від деяких наземних методів, дистанційне зондування є ненав'язливим, воно дозволяє вченим вивчати поверхню Землі без фізичного втручання в навколишнє середовище (це важливо для моніторингу вразливих екосистем або областей з обмеженим доступом). Важливою перевагою ДЗЗ є екстериторіальність, адже для обстеження великих територій та всієї поверхні планети бар'єрна функція кордонів не є перепорою, не треба брати дозволи в країн на знімання.

Деякі інструменти дистанційного зондування надають дані в реальному часі або практично в реальному часі, що дозволяє швидко реагувати на природні катастрофи, екологічні надзвичайні ситуації чи інші динамічні події; багато супутників для спостереження за Землею входять до довгострокових програм моніторингу, надаючи стабільні дані протягом тривалого періоду.

Важливо, що дані дистанційного зондування можуть бути інтегровані в платформи ГІС, надаючи потужний інструмент для просторового аналізу у такій комбінації можливостей як: ДЗЗ + ГІС.

Отже, метод дистанційного зондування Землі має низку переваг і є абсолютно незамінним у багатьох практичних ситуаціях.

У сучасному супутниковому дистанційному зондуванні використовується «мультиспектральне зображення», тобто одночасне зображення поверхні Землі більш ніж в одному кольорі чи довжині хвилі, як у видимому, так і в невидимому діапазоні, щоб виявити багато прихованої інформації, недоступної в звичайному режимі. Як вже зазначалось, мультиспектральні камери, встановлені на борту супутників дистанційного зондування, можуть безпосередньо перетворювати зображення в електронні сигнали для передачі на наземні станції. Після прийому сигналів на Землі вони декодуються та перетворюються на чорно-білі або кольорові зображення. Унікальна перевага мультиспектральної космічної фотографії полягає в тому, що зображення можна «кодувати кольорами» за допомогою комп'ютера для легкої інтерпретації. Наприклад, дані можуть бути використані для створення детальної карти посівів, що вирощуються, на якій червоним кольором буде показано бавовну, жовтим – пшеницю, а синім – поле під паром. Потенційні водні ресурси можна пофарбувати подібним чином, щоб оцінити їх життєздатність. У період, коли супутник знаходиться поза наземними станціями, зображення записуються на відеостанцію на борту супутника для подальшого перегляду. Однак зображення за допомогою мультиспектральної камери не дають повної інформації про землю внизу, оскільки хмари часто заважають чіткому огляду. Включення якоїсь бортової системи радіолокаційного зображення, яка здатна легко проникати крізь хмарний покрив, вирішує цю проблему.

При дистанційному зондуванні на якість і застосування одержуваних даних великою мірою впливають спектральний діапазон знімання, просторова і радіометрична точність, просторове охоплення, оперативність та повторюваність знімання, вартість даних. Обробка

отриманих у такий спосіб знімків, їх аналіз та картографування тепер здійснюється за допомогою географічних інформаційних систем (ГІС).

Існують наступні методи дистанційного знімання:

Фотознімання – фотографування поверхні у всьому видимому діапазоні спектра чи у певній його частині, а також в інфрачервоному діапазоні. Його широко застосовуються у повітряному та космічному зніманні з метою одержання даних для створення й оновлення карт.

Сканерне знімання – знімання поверхні за допомогою оптичних або баготоспектральних пристроїв – сканерів. Відмінність таких пристроїв від звичайних фотокамер полягає в тому, що сканер, рухаючись уздовж чи вздовж і впоперек маршруту знімання, поступово фіксує відбиття проміння від поверхні й спрямовує його в об'єкти. При зніманні поверхні за допомогою сканера формується зображення з окремих елементів (пікселів), кожному з яких відповідає яскравість, випромінювання ділянки поверхні.

Радарне знімання – активний метод знімання, що ґрунтується на випромінюванні в напрямку знятої поверхні сигналу та прийманні його відбиття [8]. Як правило, радарне знімання здійснюється в радіодіапазоні за допомогою локаторів бокового огляду (ЛБО). Перевагою цього методу є можливість виконання знімань у темний час доби та незначний вплив погодних умов туману, хмарності. Радарне знімання використовують для визначення форми поверхні (рельєфу) і вивчення її геологічної структури.

Теплове знімання – знімання в інфрачервоному діапазоні, яке базується на фіксації теплового випромінювання поверхні та об'єктів, зумовленого сонячним випромінюванням або ендегенними процесами, та виявленні аномалій. Воно дає змогу виявляти елементи гідрографії, вивчати геологічну структуру поверхні, льодовий стан, вулканічну діяльність, температурну неоднорідність водного середовища, досліджувати рельєф дна.

Спектрометричне знімання – вимірювання відбивної здатності поверхні чи шарів речовини. Його проводять у мікрохвильовому, інфрачервоному, а також у видимому та ближньому інфрачервоному діапазонах. Застосовують для вивчення гірських порід.

Лідарне знімання – активне знімання поверхні шляхом неперервної фіксації відбиття від поверхні, яка опромінюється монохроматичним лазерним випромінюванням із фіксованою довжиною хвилі. Переважно лідарне знімання ведеться із носіїв з не дуже великою висотою польоту. Частота випромінювання налаштовується на резонансні частоти поглинання елемента, що сканується і, таким чином, у разі наявності значних концентрацій цього компонента відбиття значно збільшується. Використовують при вивченні нижніх шарів атмосфери, виявленні концентрації певних елементів та сполук [9].

Відзначимо й деякі недоліки методів дистанційного зондування. По-перше, аналіз та інтерпретація даних дистанційного зондування вимагає експертних знань, що робить його значним бюджетним питанням. Для точної інтерпретації зібраних даних потрібні спеціальні знання та навички, що може призвести до неправильної інтерпретації. Незважаючи на те, що супутникові знімки стали набагато доступнішими, переважна їх більшість (особливо знімки з високою роздільною здатністю) мають ринкову ціну. По-друге, просторова, спектральна та часова роздільна здатність даних дистанційного зондування може бути недостатньою для певних застосувань, що обмежує їх ефективність у детальних дослідженнях. По-третє, на дані дистанційного зондування можуть впливати такі атмосферні умови, як хмари, серпанок і аерозолі, які можуть спотворювати або затемнювати зображення. Ще одним обмежуючим використанням ДЗЗ фактором є сезонні зміни (сніговий покрив, зміна погодних умов тощо). На жаль, з часом прилади дистанційного зондування можуть стати некаліброваними, що призведе до отримання неточних даних.

Отже, дистанційне зондування Землі – це геопросторовий інструмент, а також комплексний метод дослідження, технологія, що базується на використанні різних видів сенсорів, віддалених апаратів та технологій для отримання інформації про поверхню планети Земля. ДЗЗ має очевидні переваги над наземними методами дослідження, дозволяючи

дослідникам отримувати величезну кількість даних безпосередньо з великих територій, що раніше було складно або неможливо здійснити традиційними методами [10]. Разом з тим, технологія ДЗЗ має і певні недоліки, на які слід зважати – висока вартість, залежність від технічних характеристик датчиків, вплив сезонних змін і атмосферних явищ та деякі інші.

Бібліографічний список:

1. Бардиш Б., Бурштинська Б. Використання вегетаційних індексів для ідентифікації об'єктів земної поверхні. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2014. Вип. 2. С. 82–88.
2. Голобак Ж. М. Використання методів дистанційного зондування Землі для моніторингу агроресурсів України. *Космічна наука і технологія*. 2010. Т. 16. № 6. С. 16–23.
3. Географічна енциклопедія України : в 3-х томах / редкол.: О. М. Маринич (відпов. ред.) та ін. Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1993. 480 с.
4. Janga B., Asamani G. P., Sun Z., & Cristea N. A review of practical AI for remote sensing in Earth sciences. *Remote Sensing*. 2023. № 15(16). P. 1–34. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs15164112>
5. Інтерактивна карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#close>

ФЕЩЕНКО Микола, здобувач вищої освіти

БУТЕНКО Євген науковий керівник, к.е.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,

ЗНІМАЛЬНІ СИСТЕМИ У ФОТОГРАМЕТРІЇ І ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

Ключовим елементом фотограмметрії є знімальна система, яка безпосередньо впливає на точність, деталізацію та ефективність кінцевого результату. За останні десятиліття з'явилося значне різноманіття знімальних систем, кожна з яких має свої переваги, недоліки та сфери застосування [1].

Традиційно у фотограмметрії використовувалися наземні фотограмметричні камери. Ці камери характеризуються високою точністю геометричних параметрів, стабільністю внутрішньої орієнтації та можливістю отримання зображень з контрольованих точок зйомки. Завдяки цьому наземна фотограмметрія забезпечує високу точність вимірювань, що є критично важливим для інженерних та архітектурних застосувань. Однак, цей метод є трудомістким, потребує значного часу на планування та виконання зйомки, особливо для великих об'єктів або складних територій [1].

З розвитком авіації та безпілотних літальних апаратів (БПЛА) значного поширення набула аерофотозйомка. Аерофотограмметричні камери, встановлені на пілотованих літаках або БПЛА, дозволяють швидко та ефективно отримувати великі обсяги даних про земну поверхню. Залежно від типу камери (плівкова, цифрова, мультиспектральна, гіперспектральна) та висоти польоту можна отримувати зображення різного просторового розрішення та спектрального діапазону. Ефективність аерофотозйомки полягає у можливості охоплення значних територій за відносно короткий час, що робить її незамінною для картографування, моніторингу навколишнього середовища, сільського господарства та інших великомасштабних завдань [2].

Останнім часом все більшої популярності набувають малоформатні камери, встановлені на БПЛА. Ці системи поєднують мобільність та гнучкість БПЛА з доступністю та високою роздільною здатністю сучасних цифрових фотокамер. Завдяки можливості низьковисотної зйомки, БПЛА дозволяють отримувати деталізовані ортофотоплани та тривимірні моделі

невеликих об'єктів або локальних територій з високою точністю. Ефективність використання БПЛА полягає у їхній оперативності, можливості роботи у важкодоступних місцях та відносно низькій вартості порівняно з пілотованою авіацією [3].

Окрім традиційних фотограмметричних камер, у сучасній фотограмметрії активно використовуються скануючі системи, такі як лазерні сканери та структуроване світло. Хоча ці системи безпосередньо не отримують фотографічні зображення у звичному розумінні, вони збирають тривимірні дані про об'єкт, які можуть бути використані для створення високоточних тривимірних моделей. Інтеграція фотограмметричних даних із даними лазерного сканування дозволяє отримати комплексні та деталізовані моделі об'єктів та територій [4].

Ефективність знімальної системи у фотограмметрії визначається низкою факторів, серед яких:

1. Просторова роздільна здатність: визначає деталізацію зображення та точність вимірювань.
2. Геометрична точність: характеризує стабільність внутрішньої та зовнішньої орієнтації камери.
3. Спектральний діапазон: визначає інформацію про об'єкт, яку можна отримати з зображення.
4. Продуктивність: відображає швидкість та обсяг даних, які можна зібрати за одиницю часу.
5. Вартість: включає витрати на придбання, експлуатацію та обробку даних [4].

Вибір оптимальної знімальної системи залежить від конкретного завдання, вимог до точності, розміру об'єкта зйомки, доступного бюджету та часових обмежень. У багатьох випадках для досягнення найкращих результатів застосовується комбінований підхід, що включає використання різних типів знімальних систем та методів обробки даних [5].

Розвиток технологій продовжує вдосконалювати знімальні системи у фотограмметрії, роблячи їх більш точними, ефективними та доступними. Поява нових сенсорів, покращення характеристик БПЛА та розробка інтегрованих програмних рішень відкривають нові можливості для застосування фотограмметрії у різноманітних галузях науки та практики [5].

Бібліографічний список:

1. А.С Демяненко, Є.В Бутенко. Застосування БПЛА при розмінуванні територій. URL: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=12579126380421859945&btnI=1&hl=uk> (дата звернення: 05.06.2025)
2. Є.В Бутенко, П.І Мальков. Класифікація безпілотних систем та їх ефективність для землеустрою. URL: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=7922362690851948700&btnI=1&hl=uk> (дата звернення: 05.06.2025).
3. Verhoeven, G. J. P. (2011). *Imaging the Past: Aerial Photography and Archaeology*. Academia Press URL : https://www.academia.edu/5467087/FLIGHTS_INTO_THE_PAST_Aerial_photography_photo_interpretation_and_mapping_for_archaeology (date of access: 05.06.2025)
4. Eisenbeiß, H. (2009). Topographic mapping from airborne laser scanning and digital photogrammetry. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 38(3), 142-149 URL: <https://www.isprs-annals.com/articles/XXXVIII-3/part/142/download/isprs-annals-XXXVIII-3-142-2009.pdf> (date of access: 05.06.2025)
5. Agisoft Metashape User Manual. URL: <https://www.agisoft.com/support/documentation/> (date of access: 05.06.2025).

КУПИРА Дмитро студент

БУТЕНКО Євген, науковий керівник, к.е.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ПРОГРАМИ ФОТОГРАМЕТРИЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЦИФРОВОГО ЗНІМАННЯ

Сучасні технології збору геопросторової інформації відкривають нові можливості для аналізу та моделювання місцевості. Одним із найбільш ефективних методів у цій сфері є аерофотознімання - процес широко застосовується в картографії, містобудуванні, будівництві, сільському господарстві та інших галузях. Завдяки поєднанню аерознімків із цифровими технологіями обробки даних, з'являється можливість створювати точні ортофотоплани та тривимірні моделі місцевості, що значно підвищує ефективність планування, моніторингу та управління територіями.

Аерофотознімання - один із найпродуктивніших методів збору просторової інформації, основа для створення топографічних планів і карт, містобудівної документації (генерального плану населеного пункту, комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади) побудови тривимірних моделей рельєфу і місцевості. Аерофотознімання дає можливість отримати статичні зображення великої ділянки земної поверхні у вигляді аерофотознімка. Саме тому вона незамінна під час географічних та гідрографічних розвідок, при земле- та лісовпорядних роботах, у будівництві та сільському господарстві.

Якщо при традиційному топографічному зніманні зображення місцевості створюється поступово ("від точки до точки"), то при аерофотозніманні використовують зображення, виконані аерофотоапаратами, що працюють повністю в автоматичному режимі. Спеціалізоване програмне забезпечення у поєднанні з професійними літальними апаратами автоматично визначають оптимальні параметри польоту для забезпечення точних характеристик на обраному полігоні. Виконуючи політ, прилад із певним інтервалом робить знімки місцевості, відповідно до вказаної висоти, моделі камери, величини перекриття знімків й інших характеристик. До кожного фотознімку прикріплюється його координата із сантиметровою точністю. Продукт аерозйомки сумісний із більшістю пакетів прикладних програм по формуванню ортофотопланів і хмар точок [1].

Після польових робіт приступають до камеральної обробки даних і виготовлення фотоплану. Камеральні роботи складаються з:

1) фотограмметричної обробки матеріалів аерофотозйомки в програмному забезпеченні Agisoft PhotoScan – отримання цифрової моделі місцевості і ортофотоплану; Також серед провідних програмних рішень можна виділити такі програми, як Agisoft Metashape, Pix4Dmapper, Trimble Inpho, Bentley ContextCapture, AutoCAD Civil 3D та Photomodeler.

Кожна з них має свої переваги, зокрема в обробці великих масивів зображень, точності та інтеграції з іншими ГІС-даними.

Ортофотоплан - це фотографічний план місцевості на певній земельній ділянці, отриманий шляхом аерофотознімання з подальшим перетворенням знімків за допомогою методів ортотрансформування. Інакше кажучи, це фотографічна карта місцевості, склеєна з великої кількості знімків, що створені вертикально вниз із заданої висоти, яка дає можливість з максимально правдиво відтворити земну поверхню [2].

2) картографічних робіт - створення цифрового топографічного плану за матеріалами аерофотозйомки та рельєфу у вигляді горизонталей із заданим січенням по цифровій моделі поверхні.

Отриманий в результаті виконання аерофотозйомки масив даних підлягає

фотограмметричній обробці за допомогою автоматизованого програмного забезпечення. Вихідними матеріалами програми Agisoft PhotoScan є цифрові растрові зображення, координати центрів фотографування, матеріали калібрування оптичних систем фотоапаратів, координати опорних точок на місцевості, контрольні лінійні вимірювання на об'єкті зйомки [3].

На зараз перспективи програми фотограмметричної обробки стають дедалі більш затребуваними у багатьох галузях, таких як архітектура, будівництво, сільське господарство, екологія. Розвиток хмарних технологій дозволить зробити процеси ще більш автоматизованими та доступними, що сприятиме їхньому поширенню та ефективності у майбутньому.

Аерофотознімання, як високотехнологічний метод отримання просторової інформації, відіграє ключову роль у розробці топографічних планів, містобудівних проєктів і геоінформаційного моделювання. Його переваги полягають у високій точності, автоматизації процесів та широкій сфері застосування. Завдяки сучасному програмному забезпеченню та розвитку безпілотних літальних апаратів, можливості аерофотознімання постійно зростають, що робить його незамінним інструментом для різноманітних галузей діяльності, де важливе значення має просторовий аналіз і точність. У майбутньому розвиток хмарних технологій і штучного інтелекту ще більше підвищить продуктивність та доступність цього методу.

Бібліографічний список:

1. Лекція про геоінформаційні технології. URL: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=14815911603542973703&btnI=1&hl=uk> (дата звернення: 05.06.2025)
2. Бовш А.В., Бутенко Є.В. Землевпорядне забезпечення просторового розвитку населених пунктів. URL: <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=8731694211797982876&btnI=1&hl=uk> (дата звернення: 05.06.2025)
3. Бутенко Є. В. Застосування автоматизованих земельних інформаційних систем в управлінні земельними ресурсами. URL: https://dglib.nubip.edu.ua/bitstream/123456789/9703/1/Butenko_posibnyk_Zemelni_informatsiini_systemy.pdf (дата звернення: 05.06.2025)

КАПІНОС Наталія, к.е.н, доцент, завідувач кафедри геодезії та землеустрою

ГРИМАЙЛО Марина, асистент кафедри геодезії та землеустрою

ПАНАСЕНКО Руслан, здобувач вищої освіти

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗОН ФОРМУВАННЯ ЯРІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДДЯХ

Яркова ерозія є одним з найінтенсивніших проявів деградації земель, що набуває особливої актуальності в умовах сільськогосподарського освоєння територій. Формування ярів призводить до стрімкого руйнування ґрунтового покриву, втрати орних площ, погіршення гідрологічного режиму та зниження екологічної стійкості агроландшафтів. Цей процес часто супроводжується незворотними змінами у структурі землекористування та зростанням екосистемних ризиків.

Причини активізації яркоутворення мають як природний, так і антропогенний характер. Зокрема, ключову роль відіграють геоморфологічні чинники, зокрема крутизна схилів, тип геологічних порід, кліматичні особливості, кількість і інтенсивність атмосферних опадів. Разом із тим, не менш значущим є людський вплив: перевипас худоби, суцільне розорювання схилів, вирубування лісосмуг і порушення сівозмін істотно підвищують вразливість ґрунтів

до ерозії. В регіонах України, де переважає розчленований рельєф із чергуванням долин, балок та схилів, ці фактори взаємодіють особливо потужно, стимулюючи розвиток лінійної ерозії навіть за відносно незначних збурень.

Оцінка територіальної вразливості до яркової ерозії потребує залучення просторово-точних інструментів, здатних комплексно відображати морфометричні властивості поверхні. Одним із найперспективніших рішень у цьому контексті є застосування цифрових моделей рельєфу (DEM), що надають кількісну основу для геоінформаційного аналізу рельєфу. DEM дозволяє моделювати основні параметри, які визначають динаміку водного стоку і характер його концентрації на схилах, зокрема похил, експозицію, довжину схилу, профільну кривизну тощо.

У поєднанні з інструментами геоінформаційних систем цифрові моделі рельєфу дають змогу не лише відображати сучасний стан ландшафту, а й прогнозувати розвиток ерозійних процесів. Особливо цінним є те, що такі методи дозволяють виділяти потенційно небезпечні ділянки задовго до появи візуально виражених ерозійних форм. Це відкриває перспективи для запровадження превентивних заходів, зокрема адаптивного планування землекористування та реалізації протиерозійних практик на науково обґрунтованій основі.

Цифрові моделі рельєфу (ЦМР) є ефективним інструментом для просторового аналізу ерозійних процесів, що дозволяє з високою точністю визначати морфометричні параметри поверхні землі. ЦМР формуються у вигляді регулярної сітки, кожна комірка якої містить значення абсолютної висоти. Це забезпечує можливість розрахунку рельєфних показників, які мають безпосередній вплив на розвиток водної та яркової ерозії: похилу, експозиції, довжини схилів, кривизни поверхні, напрямку та накопичення стоку [1].

Одним з основних кількісних індикаторів ерозійної активності в межах моделей просторового прогнозування є LS-фактор. У моделі Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) він слугує оцінкою впливу довжини (L) і крутизни (S) схилу на інтенсивність ґрунтових втрат. Його розрахунок відбувається за формулою:

$$LS = \left(\frac{\lambda}{22,13} \right)^m \cdot (\sin \theta)^n \quad (1)$$

де:

λ - довжина схилу, м;

θ - кут похилу, рад;

m, n - емпіричні коефіцієнти [2; 3].

Для розрахунку кута похилу використовують чисельні похідні з моделі висот за напрямками X і Y:

$$S = \arctan \sqrt{\left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)^2}, \quad (2)$$

де z - висота над рівнем моря, x, y -- просторові координати [1].

У геоінформаційній системі QGIS реалізовано інтегровані інструменти для гідрологічного та морфометричного аналізу. Зокрема, модулі SAGA GIS та GRASS GIS дозволяють автоматизовано створювати шари напрямків стоку (Flow Direction), накопичення стоку (Flow Accumulation), водозбірних басейнів (Watersheds) і гідрографічної мережі (Channel Network) [4]. Суміщення цих шарів із картою похилів дає змогу виділяти ділянки з максимальним ерозійним навантаженням, тобто зони, де існує найвища ймовірність формування ярів.

На практиці ерозійно небезпечні території ідентифікуються шляхом накладання порогових значень показників: похил $> 5^\circ$, LS-фактор > 6 , накопичення стоку > 1000 клітин DEM. Така методика, адаптована з настанов USDA [2], дозволяє створювати карти ризику з високим рівнем достовірності.

Тип вихідної DEM визначає точність просторового моделювання. Для регіонального аналізу доцільно використовувати глобальні цифрові моделі висот, зокрема **SRTM** (роздільна здатність 30 м). Для локального аналізу, зокрема в межах сільськогосподарських

угідь, рекомендовано використовувати більш детальні моделі, отримані за допомогою LiDAR або фотограмметрії з БПЛА, що дозволяє виявити дрібномасштабні морфоструктури, невидимі на DEM з нижчою роздільністю [5].

Цифрове моделювання рельєфу, з опорою на геоінформаційні технології, створює підґрунтя для науково обґрунтованої оцінки ерозійної небезпеки та обґрунтування заходів з охорони земель. Такий підхід особливо важливий для сільськогосподарських районів, де рельєфний чинник відіграє провідну роль у деградації ґрунтового покриву.

Поєднання цифрового рельєфного моделювання та інструментів геоінформаційного аналізу дає змогу оперативно оцінити ерозійну вразливість територій, виявити ділянки формування ярів і створити підґрунтя для прийняття рішень щодо протиерозійного облаштування сільськогосподарських ландшафтів.

Інтеграція цифрових моделей рельєфу у просторовий аналіз ерозійних процесів відкриває нові можливості для ідентифікації територій, вразливих до яркоутворення. За допомогою геоінформаційних систем, зокрема середовища QGIS, можна здійснювати всебічну морфометричну оцінку ландшафтів - обчислювати параметри похилу, довжини схилів, напрямку та накопичення поверхневого стоку. Комбіноване використання цих показників дозволяє обґрунтовано визначати ділянки з підвищеною ерозійною небезпекою та формувати просторові моделі ризику.

Застосування LS-фактора як інтегрального індикатора дозволяє кількісно оцінити вплив геоморфологічних умов на ерозійні втрати. При цьому точність прогнозування залежить від якості вхідної цифрової моделі рельєфу. Для регіональних оцінок доцільно використовувати DEM із роздільною здатністю 30 м, тоді як локальні дослідження потребують високоточного лазерного сканування або фотограмметрії з використанням БПЛА.

Результати, отримані на основі DEM та геоінформаційного аналізу, можуть стати основою для прийняття рішень у сфері охорони земель і планування сільськогосподарського виробництва. Завчасне виявлення ерозійно небезпечних територій сприяє впровадженню превентивних заходів - впорядкуванню сівозмін, збереженню лісосмуг, обмеженню розорювання крутих схилів, реалізації протиерозійних інженерних рішень.

Системне використання цифрового моделювання рельєфу у поєднанні з геоінформаційними технологіями забезпечує науково обґрунтований підхід до збереження ґрунтового покриву. Такий підхід є важливою складовою стратегії сталого землекористування, зокрема в умовах зростаючого антропогенного навантаження та кліматичних змін, що посилюють ризики деградаційних процесів у сільськогосподарських ландшафтах.

Бібліографічний список:

1. Hengl T., Reuter H.I. *Geomorphometry: Concepts, Software, Applications*. Amsterdam : Elsevier, 2009. 765 p.
2. Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., Yoder D.C. *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*. – USDA Agriculture Handbook No. 703. Washington, D.C. : United States Department of Agriculture, 1997. 404 p.
3. Moore I.D., Burch G.J. Physical basis of the length-slope factor in the universal soil loss equation // *Journal of Soil and Water Conservation*. 1986. Vol. 47(2). P. 422–428.
4. QGIS Documentation. Hydrological analysis in QGIS URL: https://docs.qgis.org/latest/en/docs/training_manual/processing/hydro.html (дата звернення: 10.06.2025).
5. Haneberg W.C. *Computational Geosciences with Mathematica: Application to Lithospheric Flexure, Topography, and Landscape Evolution*. Springer, 2004. 264 p.

ЗАЯРНЮК Ангеліна здобувач вищої освіти за спеціальністю «Геодезія та землеустрій»
ГУЦУЛ Тарас доцент кафедри геоматики, землеустрою та агроменеджменту
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

АКТУАЛЬНІ ПОТРЕБИ РОЗВИТКУ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УКРАЇНІ

Сучасні умови в Україні обумовили серію одномоментних масштабних викликів, пов'язаних з воєнним станом, економічною нестабільністю та реформуванням сфери земельних відносин. За таких умов топографо-геодезична діяльність та землеустрій набувають стратегічної актуальності. Гарантування прав на землю є основою стабільного та процвітаючого суспільства та сучасної економіки. Кадастрові та земельні реєстраційні організації Європи вже давно мають моделі безпечного, надійного та авторитетного інформаційного забезпечення. У багатьох країнах членах ЄС кадастрова діяльність покладається на добре кваліфікованих та належним чином ліцензованих приватних землевпорядників.

Одним із ключових завдань України буде забезпечення достовірною геопросторовою інформацією для потреб відновлення зруйнованих інфраструктурних об'єктів, раціонального планування та управління територіями [1]. Використання сучасних технологій – GNSS, матеріалів ДЗЗ, зокрема отриманих з БПЛА – дасть змогу оперативно та безпечно отримувати високоточні дані для прийняття ефективних управлінських рішень [2]. Проблемним залишається питання фінансування топографо-геодезичних робіт, особливо у сільській місцевості та районах, що постраждали від бойових дій. Також актуальним є кадрове забезпечення – нестача кваліфікованих фахівців гальмує ефективність реформ у сфері землеустрою [3]. У перспективі необхідно посилити інтеграцію геоінформаційних систем з базами даних державного земельного кадастру, автоматизувати обмін даними між відомствами та впровадити єдину цифрову платформу для управління просторовими даними.

Розвиток геодезичної та землевпорядної галузі є основою не лише для реалізації програм відбудови, а й для сталого розвитку територіальних громад, підвищення інвестиційної привабливості регіонів та забезпечення національної безпеки. Таким чином, подолання сучасних викликів у сфері топографо-геодезичної діяльності вимагає скоординованих дій держави, наукової спільноти та професійного середовища, спрямованих на модернізацію технологій, підготовку фахівців та оновлення нормативно-правової бази. Значну роль у трансформації геодезичної галузі відіграє діджиталізація. Перехід до електронного документообігу, впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у сфері землеустрою сприяє підвищенню прозорості процедур, зниженню корупційних ризиків і покращенню доступу до геопросторових даних для громадськості. У межах євроінтеграційного курсу України важливо гармонізувати національні стандарти з європейськими, зокрема в частині створення та оновлення топографічних карт, ведення кадастрових реєстрів, планування територій. Застосування європейських практик вимагає адаптації навчальних програм, підвищення кваліфікації спеціалістів і розширення міжнародного співробітництва.

Серед першочергових проблем, що стоять перед фахівцями галузі, варто виділити:

- відсутність суцільного покриття території України актуальними топографічними картами великого масштабу;
- застаріле технічне і технологічне забезпечення державних підприємств і організацій;
- недостатнє фінансування наукових досліджень у сфері геодезії та землеустрою;
- відсутність єдиного інформаційного простору між кадастром, містобудівним кадастром і реєстром речових прав на нерухомість.

Усунення цих недоліків потребує активного залучення приватного сектору, формування прозорого ринку геодезичних та землепорядних послуг, а також підтримки з боку міжнародних партнерів у вигляді інвестицій, технічної допомоги та обміну досвідом. Підвищення ефективності управління земельними ресурсами неможливе без комплексного підходу, що включає: сучасні методи збору, обробки та візуалізації даних; нормативне врегулювання процедур землеустрою; впровадження автоматизованих систем моніторингу та контролю.

Наукові установи, заклади вищої освіти та професійні саморегулювні організації повинні відігравати ключову роль у розробці інноваційних рішень, формуванні стандартів якості й створенні кадрового потенціалу галузі.

У підсумку, розвиток топографо-геодезичної діяльності та землеустрою в Україні є важливою передумовою відновлення країни, забезпечення продовольчої безпеки, раціонального використання земельних ресурсів та сталого просторового розвитку.

Висновки. Топографо-геодезичне, картографічне та геопросторове забезпечення набуває стратегічної важливості та невід'ємної складової національної безпеки та оборони й одним із найбільш вагомих завдань держави. Післявоєнне відновлення повинно опиратися на актуальні та достовірні високоточні дані, а отже необхідно шукати відповідні методи оперативних та дешевих за собівартістю способів їх збирання. Швидке відновлення земельного потенціалу України стає важливою складовою економічної та соціальної стабільності країни. Запровадження нових підходів до управління земельними ресурсами та реабілітацією пошкоджених земель потребуватиме оптимізації правового та організаційного забезпечення цієї сфери. Досвід позитивного подолання повоєнних загроз у постконфліктних країнах немає єдиної універсальної методики, однак опирається на інтегрований взаємодоповнюючий підхід із зусиль державної влади, місцевих громад та міжнародних організацій донорів. Жодна із постраждалих держав виявилася неспроможною самотійно подолати наслідки із розмінування, очищення ґрунтів.

Означена спеціальність тривалий час була пріоритетною для держави, зокрема сприяла становленню та реалізації земельної реформи. Попри це, численні проблемні моменти у сфері освіти, науки та виробництва зустрічалися і у довоєнний час. Дуже гостро відчувалася проблема професійного та кадрового забезпечення у землеустрої, яка з початком війни посилилася ще більше. Формалістичний підхід у багатьох питаннях, обережність та значна консервативність впровадження змін можуть сповільнити реагування на виклики та підготовку конкурентоспроможних, потрібних економіці випускників [4].

Бібліографічний список:

1. Беспалько Р.І., Гуцул Т.В., Казімір І.І. Оптимальні напрями розвитку картографії, картографічного виробництва та цифрової фотограмметрії у післявоєнний час. *Нові технології в геодезії, землепорядкуванні та природокористуванні*: зб. матеріалів XI міжнародної науково-практичної конференції. м. Ужгород, 26-28 жовтня 2023 р., Ужгород. 2023. С. 117–120.
2. Hutsul T., Lysko B., Zhezhera I., Tkach V., Tsvyk T. Recommendations for planning UAV flight missions for geodata collection. *Reports on Geodesy and Geoinformatics*. 2025. vol. 119, no. 1. pp. 62–70. DOI: 10.2478/rgg-2025-0007
3. Беспалько Р.І., Казімір І.І., Гуцул Т.В. Потреба актуалізації вимог щодо професійної підготовки та кадрового забезпечення у землеустрої. *Технічні науки та технології*. 2021. № 4(26). С. 147–159.
4. Гуцул Т.В. Особливості оновлення навчальних програм «Геодезія та землеустрій» в контексті відбудови України. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти*: зб. матеріалів IV

Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. м. Одеса, 24-25 жовтня 2025 р., Одеса. 2024. С. 236–238.

БАЛЬМІЛЕР Дмитро, здобувач вищої освіти

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

КОНСОЛІДАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Земельна реформа в Україні ознаменувала перехід від централізованого управління земельними ресурсами до децентралізації та розширення прав власності. В результаті реформи змінився не лише правовий статус землі, але й її функціональне призначення. Сільськогосподарські землі стали об'єктом ринкових відносин, що стимулювало їхню ефективну експлуатацію. Однак, разом з позитивними змінами, виникли й нові виклики, пов'язані з необхідністю розробки механізмів захисту прав власників землі, запобігання спекуляціям на землі та забезпечення раціонального використання земельних ресурсів.

В країнах Західної Європи питання консолідації земель має глибокі історичні корені. Законодавча база, що регулює цей процес, формувалася протягом двох століть і спрямована на підвищення ефективності сільського господарства та покращення умов праці в аграрному секторі. Особливо активні процеси консолідації земель відбувалися у 60-70-х роках ХХ століття. Класична консолідація передбачає комплекс заходів, спрямованих на об'єднання дрібних, розрізнених земельних ділянок у більші, більш компактні земельні блоки, що сприяє раціональному використанню земельних ресурсів та підвищенню продуктивності сільського господарства [1, 2].

Метою досліджень було обґрунтування та розробка теоретико-методичних положень та науково-практичних рекомендацій щодо впровадження заходів з консолідації земель сільськогосподарського призначення.

Дослідження проведено на земельних ділянках агроформування на території Снігурівської міської територіальної громади Баштанського району Миколаївської області. Предметом дослідження є концепція консолідації земель як способу розв'язання сучасних екологічних, економічних, просторових та соціальних проблем.

Консолідація земель є комплексом заходів, спрямованих на оптимізацію земельної власності в сільській місцевості, який передбачає узгоджений з власниками землі перерозподіл земельних ділянок з метою усунення фрагментації земель, створення більш компактних і ефективних сільськогосподарських угідь. Крім того, консолідація земель може сприяти вирішенню низки суспільних проблем, таких як відновлення деградованих земель, розвиток інфраструктури та покращення екологічного стану сільських територій.

Фрагментація земель – це серйозна проблема в сучасному сільському господарстві, яка виражається в розподілі сільськогосподарських угідь на велику кількість дрібних, часто незручних для обробки ділянок. Така ситуація є наслідком історичних, соціальних та економічних процесів і негативно впливає на ефективність сільськогосподарського виробництва. Виділяють чотири типи фрагментації земель: фрагментацію власності на землю, фрагментацію у використанні земель, фрагментацію в середині агроформування (внутрішню фрагментацію), а також відокремлення володіння від користування землею.

Аналізуючи коефіцієнт компактності можна зробити висновок, що до проведення консолідації земель землекористування агроформувань були не компактними. Після проведення консолідації земель стало кращої конфігурації і більш компактным (коефіцієнт компактності змінився з 3,44 на 1,66).

Бібліографічний список:

1. Попов А. С. Розвиток консолідації земель сільськогосподарського призначення: світовий досвід та українські перспективи : монографія. Харків: ФОП Панов А.М., 2018. 382 с.
2. Попов А.С. Інституціональні засади консолідації земель сільськогосподарського призначення: теорія, методологія, практика : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.06 / Львів. нац. аграр. ун-т. Львів, 2018. 472 с.
3. Legal Guide on Land Consolidation – Based on regulatory practices in Europe / T. Versinkas and ect. FAO Legal Guide 3. Rome. 2020. 177 p. <https://doi.org/10.4060/ca9520en>

Яна ТАРАКАНОВА, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Оксана МАЛАЩУК, к.е.н., доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру, ОП «Геодезія та землеустрій», науковий керівник
Одеський державний аграрний університет

ГЕОДЕЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОНІТОРИНГУ ДЕФОРМАЦІЇ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

Земна поверхня – це зовнішня оболонка Землі, яка складається з літосфери. Верхній шар земної кори є джерелом видобутку корисних копалин, мінеральних ресурсів, сировиною для виготовлення багатьох сплавів, хімічних речовин, будівельними речовинами тощо. Разом із цим у земній корі мешкає безліч живих організмів, таких як: бактерії, комахи, шкідники та гриби. Проте, земна поверхня не завжди ідеально рівна. Якщо взяти до уваги фізичну карту світу, то можна побачити окрім рівнин ще гори, западини, низовини та височини. Коли у цих формах рельєфу відбуваються зміни як рухи тектонічних плит, антропогенна діяльність, водні та вітрові ерозії, то утворюється деформація земної поверхні.

Отже, деформація земної поверхні – це процес зміни форм рельєфу під впливом різних факторів. Внаслідок цих змін виникають зсуви, розломи, землетруси та стиснення земної кори.

Моніторинг земель – це захід спрямований на спостереження за станом земної поверхні для виявлення змін та ліквідації наслідків деформації земної кори. До моніторингу земель відноситься: обробка даних отриманих при моніторингу, аналіз та збереження інформації про стан земної поверхні досліджуваної території [1].

На основі результатів спостереження складають рекомендації та прогнози, які згодом до органів місцевої влади, для подальшої ліквідації наслідків спричинених проблемою деформації земної поверхні [2].

Моніторинг земель поділяється на декілька типів:

1. Національний;
2. Регіональний;
3. Локальний.

Для дослідження та вимірювання рухів земної поверхні використовують геодезичні методи. Завдяки цим вимірам вдається зафіксувати деформацію земної поверхні, яка пов'язана з розломами.

Оцінка поля напруги є важливим аспектом для розуміння будови земної кори. Щоб зрозуміти наскільки деформувалася поверхня Землі необхідно інтерполювати дані GPS про швидкість руху тектонічних плит.

Найбільш розповсюджений метод моніторингу – це геометричне нівелювання, яке є більш високоточним, має низьку вартість та просте в обробці вимірювань. За його допомогою можна визначати вертикальні перепади рельєфів. Для виконання цих завдань використовують електронні нівеліри високої точності по типу SDL 30, DiNi 10 та NA – 3003.

До основних методів моніторингу деформації земної поверхні відносять:

1. Супутникові методи. GNSS – це система супутникової навігації, яка створена для визначення координат об'єктів у просторі. DORIS – технологія визначення орбіти та позиціонування. SLR – лазерно-супутникова техніка.
2. Радарна інтерферометрія InSAR – радар із синтезованою апертурою.
3. Тахеометрична зйомка. Планово-висотне топографічне знімання результатом виміру якого є план або карта розташування об'єктів на певній території, при якій береться до уваги рельєф місцевості та висота досліджуваного елементу.
4. Лазерне сканування LiDAR – це технологія отримання даних методом віддалення об'єкта за допомогою оптичних систем.
5. Автоматизовані системи спостережень. Leica GeoMoS – система автоматичного виявлення деформацій земної поверхні. Trimble 4D Control – програмне забезпечення для створення моніторингових проектів з використанням геодезичних приладів та геотехнічних датчиків.
6. Безпілотні літальні апарати (БПЛА). Це ефективний метод аерофотозйомки, який використовується для створення карт та планів місцевості за короткий проміжок часу.
7. Геоінформаційні системи GIS. Створення растрових карт, за допомогою яких відстежуються деформації земної поверхні.

Геодезичний моніторинг застосовують для:

1. Оцінювання сейсмічної активності та попередження землетрусів. Один із ключових напрямків моніторингу деформованої ділянки. Сучасні геодезичні методи можуть виявити навіть невеликі зміщення земної поверхні
2. Визначення частоти зсувів та осідань землі. Є дуже небезпечним явищем, яке потребує постійного контролю, оскільки руйнують інфраструктуру та змінюють рельєф.
3. Спостереження за опадками. Вони є ключовими природними факторами. Їх нестача або надмірна кількість може викликати зсуви, розмиви та осідання ґрунту, а також ерозії.

Проаналізувавши усе вище вказане, доходимо висновку, що моніторинг деформації земної поверхні безпосередньо для визначення змін форм рельєфу на території, передбачення геодинамічних процесів та попередження сейсмічної активності. Геодезичні дослідження надають високу точність вимірювань земної кори, а також є важливими для безпечного будівництва, житлових масивів, сільського господарства та виробничої промисловості.

Бібліографічний список:

1. Урядовий контактний центр. URL : https://www.ukc.gov.ua/knowledge/monitoring-zemel/?utm_source (дата вернення 10.05.2025)
2. Моніторинг земель: мета, завдання, об'єкти і методи. URL : https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/18983/?utm_source (дата звернення 10.05.2025)

БОНДАР Людмила, к.б.н., доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії

СЕМЕНОВ Артем здобувач вищої освіти

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, УПРАВЛІННЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Землеустрій, управління агроландшафтами та сталий розвиток сільських територій є надзвичайно важливими складовими сучасної аграрної політики. У контексті кліматичних змін, зростання навантаження на природні ресурси та викликів, пов'язаних із продовольчою безпекою, ефективне управління земельними ресурсами набуває стратегічного значення. Усі три напрями – землеустрій, агроландшафти та сталий розвиток – взаємопов'язані та повинні розглядатися в комплексі, з урахуванням національного законодавства, міжнародного досвіду та екологічної доцільності

Землеустрій у сучасному розумінні – це система правових, економічних, екологічних і технічних заходів, які спрямовані на впорядкування використання земель, забезпечення охорони ґрунтів і встановлення ефективних форм землекористування. Закон України «Про землеустрій» визначає його як діяльність щодо організації раціонального використання та охорони земель, створення умов для сталого розвитку територій та удосконалення структури землеволодіння [1].

Основними напрямками землеустрою є розмежування земель за формами власності, інвентаризація земель, встановлення меж земельних ділянок, розробка проектів землеустрою, рекультивація деградованих земель. Детальніше кожен з цих напрямів:

1. Розмежування земель за формами власності: Цей процес є ключовим для забезпечення прозорості та справедливості у земельних відносинах. Він передбачає чітке визначення меж земель державної, комунальної та приватної власності. Це необхідно для ефективного управління земельними ресурсами, залучення інвестицій та запобігання земельним спорам.

2. Інвентаризація земель: Інвентаризація земель – це комплекс робіт, спрямованих на встановлення фактичного стану використання земель, їх якісних характеристик та правового статусу. Результати інвентаризації є основою для планування землекористування, оцінки земель та розробки заходів з їх охорони.

3. Встановлення меж земельних ділянок: Встановлення меж земельних ділянок є важливим етапом землеустрою, який забезпечує чітке визначення прав власності на землю. Цей процес включає геодезичні вимірювання, встановлення межових знаків та оформлення відповідної документації.

4. Розробка проектів землеустрою: Проекти землеустрою є комплексними документами, які визначають стратегію використання та охорони земель на певній території. Вони розробляються з урахуванням екологічних, економічних та соціальних факторів і передбачають заходи щодо раціонального використання земель, збереження родючості ґрунтів та охорони навколишнього середовища.

5. Рекультивація деградованих земель: Рекультивація деградованих земель – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності та екологічної цінності земель, які зазнали негативного впливу внаслідок господарської діяльності або природних процесів. Рекультивація може включати технічні, біологічні та меліоративні заходи.

Додатковим аспектом землеустрою є адаптація до кліматичних змін. Наприклад, у південних регіонах України, де спостерігається зростаюча посушливість, проекти землеустрою можуть включати створення захисних лісосмуг та збереження водних ресурсів через будівництво водозатримуючих споруд. Крім того, у процесі землеустрою активно впроваджуються принципи економіки замкнутого циклу, що передбачає повторне використання ресурсів, зокрема органічних добрив, залишків сільськогосподарської

продукції.

Важливо також зазначити роль землеустрою у вирішенні соціальних питань. Розмежування земель та впорядкування прав на землю дозволяють уникати конфліктів між сільськогосподарськими виробниками, сприяють створенню прозорого ринку землі, де права землевласників захищені, а доступ до земельних ресурсів є справедливим і ефективним. Це створює передумови для сталого розвитку територій і зміцнення місцевого самоврядування. У процесі землеустрою особлива увага приділяється формуванню збалансованої структури землекористування, що забезпечує екологічну стійкість територій.

Одним із ключових інструментів є цифровий кадастр, який дозволяє фіксувати межі земельних ділянок, права на землю та інші важливі характеристики. Застосування геоінформаційних систем (ГІС) значно полегшує аналіз просторових даних, планування сільськогосподарських заходів та прийняття управлінських рішень. ГІС дозволяють створювати цифрові карти, моделювати різні сценарії землекористування та оцінювати їх наслідки.

Агроландшафти є специфічним видом ландшафтів, сформованих під впливом господарської діяльності людини. Вони поєднують у собі природні компоненти (рельєф, клімат, ґрунти, рослинність) та антропогенні (поля, ферми, сільські дороги тощо). Управління агроландшафтами передбачає підтримання рівноваги між сільськогосподарською продуктивністю та екологічною стійкістю територій [2].

Це включає заходи з охорони ґрунтів, впровадження сівозмін, агролісомеліорації, збереження біорізноманіття та мінімізації забруднення. Розглянемо ці заходи детальніше:

1. Охорона ґрунтів: Охорона ґрунтів є пріоритетним завданням управління агроландшафтами. Вона включає заходи щодо запобігання ерозії, дефляції, забрудненню та виснаженню ґрунтів. До таких заходів належать:

- Застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту (мінімальний обробіток, нульовий обробіток).
- Впровадження контурної оранки та терасування схилів.
- Створення полезахисних лісосмуг.
- Застосування органічних добрив та сидератів.

2. Впровадження сівозмін: Сівозміни є науково обґрунтованим чергуванням сільськогосподарських культур на полі. Вони дозволяють покращити структуру ґрунту, зменшити поширення шкідників і хвороб рослин, підвищити врожайність та забезпечити стабільність виробництва.

3. Агролісомеліорація: Агролісомеліорація – це комплекс заходів, спрямованих на створення лісових насаджень на сільськогосподарських угіддях з метою захисту ґрунтів від ерозії, регулювання водного режиму та покращення мікроклімату.

4. Збереження біорізноманіття: Збереження біорізноманіття є важливим аспектом управління агроландшафтами. Воно передбачає збереження природних екосистем, створення екологічних коридорів та підтримку популяцій диких тварин і рослин.

5. Мінімізація забруднення: Мінімізація забруднення агроландшафтів передбачає обмеження використання хімічних добрив і пестицидів, впровадження органічного землеробства та використання екологічно безпечних технологій.

Для прикладу, в Карпатському регіоні агроландшафти мають яскраво виражену мозаїчну структуру через складний рельєф, що впливає на характер землекористування. Тут активно використовуються терасовані поля, які мінімізують ерозію та дозволяють ефективно обробляти землю в умовах гірської місцевості. У степових регіонах переважає великомасштабне землеробство з характерною проблемою дефляції ґрунтів, яку можна зменшити шляхом впровадження технологій збереження ґрунту.

Ще одним важливим чинником є естетична цінність агроландшафтів. Вони не тільки виконують виробничі функції, але й формують культурний простір, впливають на ідентичність територій, слугують основою для розвитку туризму та рекреації. Тому

планування агроландшафтів має враховувати не лише економічні, а й соціокультурні аспекти.

Агроландшафти мають складну просторову структуру, яка визначає їхню функціональність. Важливо, щоб співвідношення між орними землями, луками, лісами, водними об'єктами та населеними пунктами забезпечувало не лише економічну ефективність, а й екологічну рівновагу. Наприклад, надмірна розораність призводить до ерозії, втрати гумусу та зниження продуктивності ґрунтів. Водночас наявність захисних лісосмуг, водно-болотних угідь і степових ділянок дозволяє підтримувати біотичне різноманіття, покращувати гідрологічний режим і сприяти зменшенню впливу кліматичних стресів.

Сучасні підходи до управління агроландшафтами базуються на принципах ландшафтної екології та точного землеробства. Технології дистанційного зондування, супутниковий моніторинг, використання дронів дозволяють виявляти осередки деградації ґрунтів, контролювати вологість, температурні умови та стан посівів у режимі реального часу. Це, у свою чергу, дає змогу аграріям ефективно розподіляти ресурси, застосовувати добрива та засоби захисту рослин лише там, де це дійсно необхідно.

Сталий розвиток сільських територій є інтегрованим підходом до покращення якості життя населення, збереження навколишнього середовища та економічного зростання. Згідно з підходами Світового банку, сталий розвиток означає створення умов, за яких задовольняються потреби нинішнього покоління без шкоди для майбутніх [3]. У сільському контексті це передбачає підтримку дрібного фермерства, розвиток інфраструктури, інвестиції в освіту, охорону здоров'я, забезпечення доступу до чистої води та альтернативних джерел енергії.

Ключові напрями сталого розвитку сільських територій:

1. Підтримка дрібного фермерства: Дрібні фермери відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та збереженні сільського способу життя. Підтримка дрібного фермерства передбачає надання доступу до кредитів, технологій, ринків збуту та консультаційних послуг.

2. Розвиток інфраструктури: Розвиток інфраструктури є необхідною умовою для сталого розвитку сільських територій. Він включає будівництво та модернізацію доріг, мостів, систем водопостачання та водовідведення, енергетичної інфраструктури та телекомунікацій.

3. Інвестиції в освіту: Інвестиції в освіту є ключем до підвищення кваліфікації сільського населення та забезпечення його конкурентоспроможності на ринку праці. Вони включають будівництво та модернізацію шкіл, професійно-технічних училищ та вищих навчальних закладів, а також розробку освітніх програм, які відповідають потребам сільської економіки.

4. Охорона здоров'я: Забезпечення доступу до якісної медичної допомоги є важливим аспектом сталого розвитку сільських територій. Воно передбачає будівництво та модернізацію лікарень, фельдшерсько-акушерських пунктів та амбулаторій, а також підготовку медичних кадрів.

5. Забезпечення доступу до чистої води: Забезпечення доступу до чистої води є необхідною умовою для здоров'я населення та сталого розвитку сільського господарства. Воно передбачає будівництво та модернізацію систем водопостачання, очищення стічних вод та захист водних джерел від забруднення.

6. Альтернативні джерела енергії: Використання альтернативних джерел енергії дозволяє зменшити залежність від викопного палива, знизити викиди парникових газів та забезпечити енергетичну безпеку сільських територій. До альтернативних джерел енергії належать сонячна енергія, вітрова енергія, біомаса та геотермальна енергія.

Крім основних напрямів сталого розвитку, важливою є також цифровізація сільських територій. Доступ до інтернету, впровадження електронного урядування, дистанційне навчання та телемедицина створюють нові можливості для мешканців села, зменшуючи їх віддаленість від міських центрів. Це сприяє залученню молоді до сільських громад і

зменшенню міграції.

Також необхідно враховувати гендерні аспекти сталого розвитку. Залучення жінок до прийняття рішень, підтримка жіночого підприємництва в агросекторі, доступ до освіти та ресурсів – усе це є важливими складовими інклюзивного розвитку. Рівність у правах та можливостях дозволяє громадам ефективніше реалізовувати потенціал кожного члена суспільства.

Водночас особливе значення мають питання екологічної безпеки. Забруднення вод, виснаження ґрунтів, надмірне використання хімічних добрив і пестицидів мають негативний вплив не лише на природу, а й на здоров'я сільського населення. У цьому контексті важливо впроваджувати практики органічного землеробства, мінімальної обробки ґрунту, точного розрахунку добрив, використання біопрепаратів та екологічно безпечних технологій.

ФАО у своїй доповіді 2023 року зазначає, що важливо не лише зберегти продуктивність агросистем, а й забезпечити їхню стійкість до змін клімату [5]. Вирішення цієї задачі неможливе без залучення місцевих громад, адже саме вони краще за всіх розуміють особливості своєї території. Формування програм розвитку на рівні громад, участь мешканців у прийнятті рішень, створення ініціативних груп та локальних кооперативів – усе це сприяє соціальній згуртованості та підвищенню ефективності впроваджуваних заходів.

Особливу роль у сталому розвитку відіграє агротуризм – форма туризму, що базується на сільському способі життя, локальній культурі та природних ресурсах. Агротуризм дає можливість диверсифікувати джерела доходу, зменшити економічну залежність від врожаю, зберегти національні традиції. Він також сприяє екологічній освіті, адже відвідувачі дізнаються про важливість сталого господарювання, збереження природних ресурсів та біорізноманіття.

UNCCD у своїй глобальній доповіді [4] наголошує, що деградація земель загрожує не лише сільському господарству, а й глобальній продовольчій безпеці. Відновлення деградованих територій, зокрема шляхом агролісомеліорації, відновлення вологих екосистем, зменшення випасу, дозволяє повернути землю до господарського обігу. Крім того, ці заходи мають довгостроковий економічний ефект, який значно перевищує витрати на їхню реалізацію.

Таким чином, землеустрій, управління агроландшафтами та сталий розвиток – це не ізольовані напрямки, а єдиний комплекс, який має реалізовуватись системно, з урахуванням місцевої специфіки, потреб громад і екологічних викликів. Використання сучасних технологій, поєднання наукових знань з традиційним досвідом, участь населення – усе це формує нову модель аграрного устрою, яка забезпечить добробут нинішніх і майбутніх поколінь.

Бібліографічний список:

1. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV // Відомості Верховної Ради України. 2003. №36. Ст. 282.
2. Ткаченко, О. М. Управління агроландшафтами: теорія та практика / О. М. Ткаченко. Київ: Аграрна наука, 2019. 248 с.
3. WorldBank. SustainableRuralDevelopment: EnhancingProductivityandLivelihoods. Washington: WorldBankPublications, 2023. 98 p.
4. UNCCD. GlobalLand Outlook. Secondedition. Bonn: UnitedNations ConventiontoCombatDesertification, 2023. 172 p.
5. FAO. The State of Foodand Agriculture. 2023. Rome: Foodand Agriculture Organization of the United Nations, 2023. 172 p.

МАМЄЄВ Єгор, здобувач вищої освіти

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ЗЕМЕЛЬ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

До земель рекреаційного призначення відносяться земельні ділянки, що займають зелені зони та зелені насадження в містах і інших населених пунктах, території навчально-туристичних та екологічних стежок, марковані маршрути, а також землі, зайняті будинками відпочинку, пансіонатами, об'єктами фізичної культури та спорту, туристичними базами, кемпінгами, яхт-клубами, стаціонарними та наметовими туристично-оздоровчими таборами, будинками для рибалок і мисливців, дитячими туристичними станціями та спортивними таборами, а також земельні ділянки, надані для дачного будівництва і інших об'єктів стаціонарної рекреації. Спортивні майданчики на відкритому повітрі та об'єкти фізичної культури і спорту, що не є нерухомістю, можуть розміщуватися на земельних ділянках будь-якої категорії [2].

Землі рекреаційного призначення є важливим елементом для розвитку туризму, відпочинку та збереження екології. В Україні, де природні ресурси та культурна спадщина відіграють значну роль у економіці, ефективна організація таких територій є актуальною задачею. Інвентаризація земель комунальної власності є необхідним кроком для планування, розвитку та управління цими територіями.

Метою досліджень була розробка технічної документації щодо інвентаризації земель комунальної власності. Об'єктом дослідження було обрано землі комунальної власності в адміністративних межах м. Прилуки. Було проведено аналіз фактичного стану території і використання земель комунальної власності. На основі досліджень запропоновано сформувати земельну ділянку площею 1,2452 га за цільовим призначенням код (07.01) - для будівництва та обслуговування об'єктів рекреаційного призначення, яку буде відведено шляхом інвентаризації земель комунальної власності м. Прилуки.

Досліджено та проаналізовано розвиток території земель Прилуцької міської ради. В протигагу розвинутого промислового комплексу в місті недостатньо зон рекреації та місць для відпочинку. Запропоновано рішення щодо проведення інвентаризації земель комунальної власності. За результатами аналізу території було встановлено, що інвестиційно привабливі зони рекреації не використовуються або використовуються не ефективно.

Провівши ряд досліджень та спостережень пропонується розробка технічної документації із землеустрою щодо інвентаризації земель комунальної власності з метою формування земельної ділянки площею 1,2452 га для будівництва та обслуговування об'єктів рекреаційного призначення.

Окрім очевидної економічної вигоди у вигляді оренди варто зазначити сам розвиток території. Земельна ділянка використовуватиметься для будівництва та обслуговування об'єктів рекреаційного призначення. Такими об'єктами можуть слугувати: бази відпочинку, готелі, оздоровчі комплекси та багато інших. Отже така земельна ділянка може сприяти також розвитку туризму що також робить цю ділянку економічно вигідною та привабливою для інвесторів.

Враховуючи що на даний момент часу територія не перебуває у власності або користуванні, економічної користі така ділянка не приносить. Тому доцільність та ефективність такого проектного рішення було доведено в результаті проведених досліджень та аналізу території. Можна зазначити, що таке проектне рішення посприє ефективному користуванню земельними ресурсами, стимулюватиме надходження до місцевого бюджету шляхом передачі ділянку в оренду, територія буде розвиватись в рекреаційних цілях і тим самим сприятиме розвитку туризму та соціальної складової.

Бібліографічний список:

1. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок: Постанова від 3 листопада 2021 р. № 1147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>
2. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок: Постанова від 3 листопада 2021 р. № 1147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>
3. Світличний О. О. Основи геоінформатики [Текст]: навч. посібник: рекомендовано МОН України / О. О. Світличний, С. В. Плотницький; за заг. ред. О. О. Світличного. - 2-ге вид., випр. і допов. - Суми : Університетська книга, 2020. - 294 с.
4. Кульчицький С.А., Бойко А.В. Грошова оцінка землі як елемент її ринкової вартості. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 201(2). С. 81-86.

**2. ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД:
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

ЛЯШЕНКО Галина головний науковий співробітник ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»,
НААН, Одеса, Україна

ДАНІЛОВА Наталія, старший викладач НУ ім. І.І.Мечнікова, МОН, Одеса, Україна

МЕЛЬНИК Елла, завідувач сектору агрокліматології ННЦ «ІВіВ ім. В.Є.Таїрова»,
НААН, Одеса, Україна

**АГРОКЛІМАТИЧНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК ПІДСТАВА
ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ**

Однією із складових просторової організації територій в Україні є розміщення різних галузей економіки, взагалі, і сільськогосподарського виробництва, зокрема, яке, в свою чергу, вимагає агрокліматичного обґрунтування. У зв'язку із введенням нових культур і сортів та зміною клімату завдання агрокліматичного обґрунтування в теперішній час залишається актуальним. Принципи і підходи вирішення проблеми залишаються незмінними впродовж тривалого часу, проте з розвитком теоретичної агрометеорології, в т.ч., удосконалення методів оцінки впливу складових радіаційного, теплового і водного балансу на процеси життєдіяльності сільськогосподарських культур та досягнення в мезо- і мікрокліматології дозволяють перейти на якісно новий рівень її вирішення.

Метою представлених тезисів є висвітлення підходів до агрокліматичного районування територій, методів складання різних видів карт та їх використання для просторової організації територій.

Агрокліматичне районування територій є традиційним завданням агрокліматології і відзначається найбільшою ефективністю при обґрунтуванні розміщення сільськогосподарських культур. Саме при проведенні агрокліматичного районування територій враховується інформація про складові агрокліматичних ресурсів, які пов'язані з вимогами сільськогосподарських культур до клімату і яка прив'язана до території.

Відрізняють загальне і спеціалізоване агрокліматичне районування, важливою рисою яких є різне практичне використання. Так, загальне агрокліматичне районування базується на інформації про такі складові агрокліматичних ресурсів, що мають значення для більшості поширених на території сільськогосподарських культур. Спеціалізоване ж агрокліматичне районування територій може виконуватися щодо окремих складових агрокліматичних ресурсів, окремих культур або територій різного адміністративного поділу. За усіх відмінностей трьох напрямків спеціалізованого агрокліматичного районування територій єдиним для них є більша детальність [1].

Значною перевагою досліджень агрокліматичного районування територій є можливість наочного представлення результатів у вигляді карт різного масштабу або роздільної здатності: дрібномасштабні ($M > 1: 1000000$), середньомасштабні ($M 100000 - 1000000$) і великомасштабні ($M < 100000$), точність яких відповідно становить 1000, 100 і 10 м. Вибір масштабу карт визначається напрямком їх використання і розміром досліджуваної території (рис. 1, табл. 1). Треба відрізняти карти агрокліматичного районування в залежності від картографічної основи: макрокліматичні, мезокліматичні і мікрокліматичні. Так, макрокліматичні карти агрокліматичного районування складаються на основі інформації про агрокліматичні ресурси і географічні параметри: географічна широта і довгота місцевості та абсолютна висота над рівнем моря. Для складання мезокліматичних карт основою є агрокліматичні ресурси, морфометричні характеристики (тип і форма рельєфу), гранулометричний склад ґрунту. Для складання ж мікрокліматичних карт основою є інформація про агрокліматичні ресурси,

морфометричні характеристики (тип і форма рельєфу, елементи рельєфу) та тип і гранулометричний склад ґрунту. Найбільш важка побудова мікрокліматичних карт, що визначається необхідністю знань фізичних механізмів формування мікрокліматичної різниці різних показників складових агрокліматичних ресурсів [1, 2].

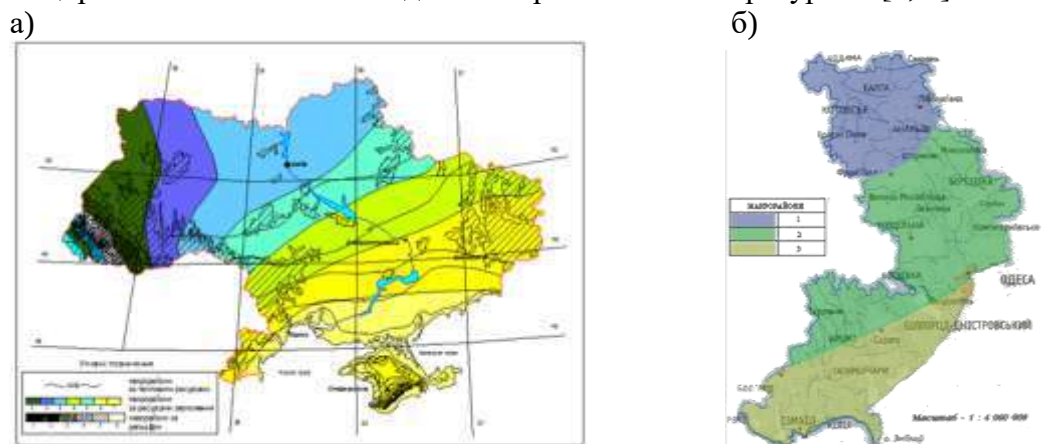


Рис.1. Дрібномасштабна карта агрокліматичного районування України (а) і середньомасштабна комплексна агрокліматична карта агрокліматичного районування Одеської області (б)

Пояснення: (б) за ресурсами тепла і вологи та глибини вертикального розчленування рельєфу

Таблиця 1

Характеристика агрокліматичних районів Одеської області (легенда до середньомасштабної карти агрокліматичного районування Одеської області)

Агрокліматичні райони		Агрокліматичні показники							
		Тривалість періодів (добі)			Сума температур за період з		Кількість опадів за період з $T \geq 10^{\circ}\text{C}$	ГТК	Тсер.абс. мін. взимку
№\ №	Назва	з $T \geq 5^{\circ}\text{C}$	з $T \geq 10^{\circ}\text{C}$	Беззаморожкового	$T \geq 5^{\circ}\text{C}$	$T \geq 10^{\circ}\text{C}$			
1	Північний прохолодний, вологий	≤ 230	≤ 185	≤ 190	≤ 3600	≤ 3200	>360	$>1,0$	< -20
2	Центральний помірний	231-240	186-195	191-200	3601-3800	3201-3500	331-360	0,9 - 1,0	-18 ... -20
3	Південний теплий, посушливий	>240	>195	>200	>3800	>3500	≤ 330	$<0,9$	>-18

Згідно із результатами теоретичних і експериментальних досліджень мікрокліматична різниця елементів клімату значно перевищує зональні і висотні градієнти. Наприклад, мікрокліматична різниця в горбистому рельєфі величин прямої радіації, яка надходить на земну поверхню, складає $46,1-155,0 \text{ МДж} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{мес}^{-1}$ за широтного градієнту $8,4-12,6 \text{ МДж} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{мес}^{-1}$ й відсутності висотного градієнту. Мікрокліматична різниця сум фотосинтетичноактивної радіації за місяць досягає $29,3-75,4 \text{ МДж} \cdot \text{м}^2$ за широтного градієнта $2,1-5,0 \text{ МДж} \cdot \text{м}^2$. По показникам лімітуючих агрокліматичних факторів (середньому із абсолютних мінімумів температури повітря як основного показника морозонебезпечності і тривалості беззаморожкового періоду як основного показника заморозконебезпечності територій) мікрокліматична різниця перевищує широтний градієнт в 8-20 разів. Не менша мікрокліматична різниця відзначається і по

зволоженню ґрунту (запаси вологи у ґрунті), а в посушливій і сухій зонах вони майже відповідають абсолютним величинам запасів вологи. Звідси зрозуміло, що мезо- і мікрокліматичні карти необхідні для просторової організації територій на рівні окремих громад.

Як приклад, наведено алгоритм (у вигляді блок-схеми) визначення агрокліматичних ресурсів вологи з врахуванням їх мікрокліматичної мінливості, які залежать від найбільшого спектру елементів підстильної поверхні (рис. 2).

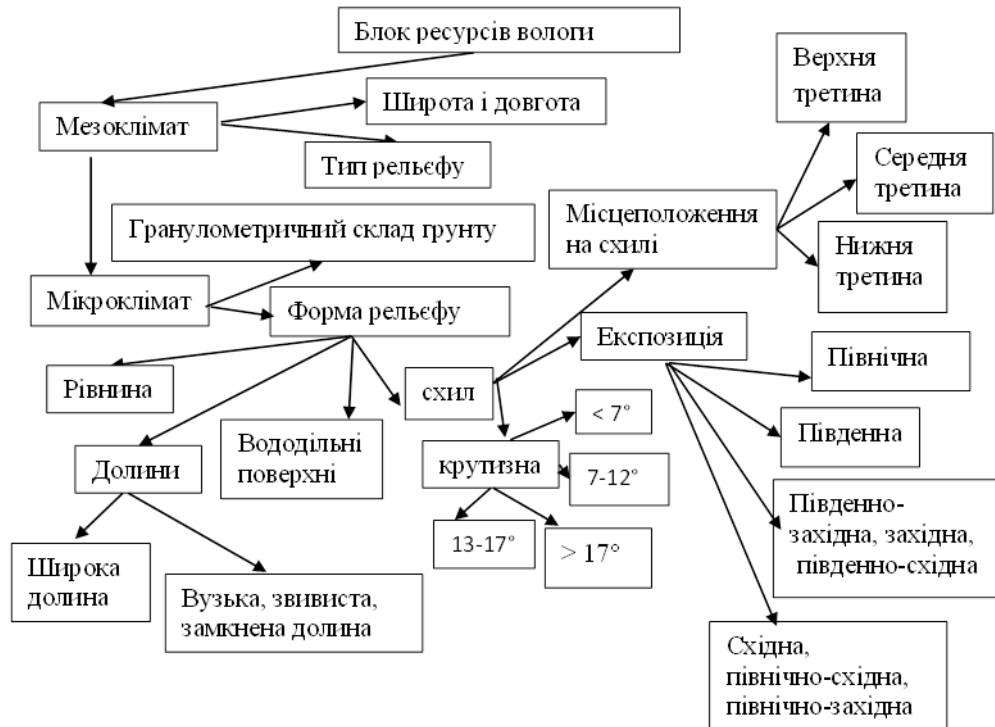


Рис. 2. Алгоритм визначення показників ресурсів вологи в залежності від елементів підстильної поверхні.

Для територій будь-яких громад за наявності морфометричних великомасштабних карт і агрокліматичної інформації про ресурси світла, тепла і вологи та умов морозо- і заморозкобезпеки складаються великомасштабні мікрокліматичні карти загального призначення (рис. 3а) і карти, які стосуються вирощування певних сільськогосподарських культур з рекомендаціями. Наприклад, ампелоекологічні карти стосовно різних сортів винограду (рис. 3б).

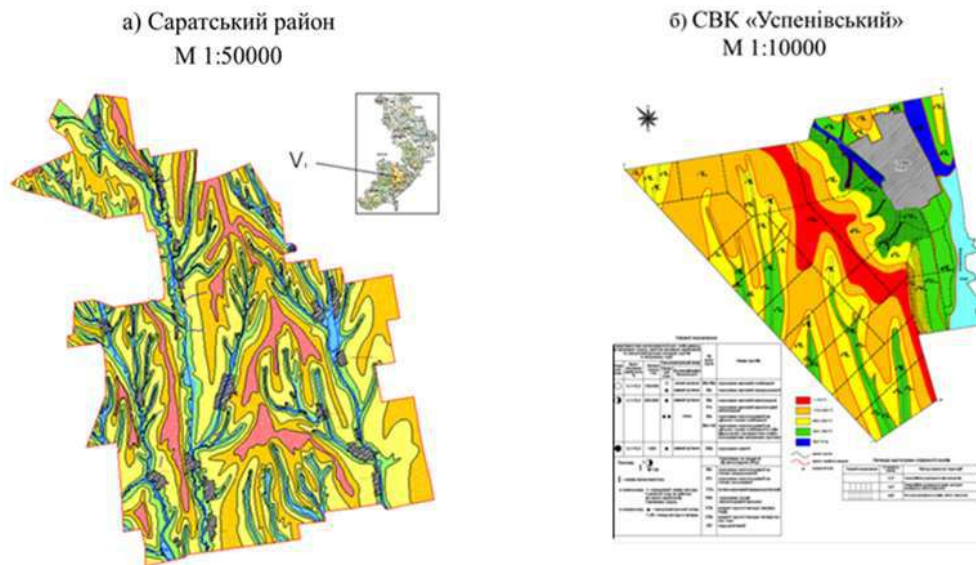


Рис. 3. Великомасштабна комплексна мікрокліматична (а) і ампелоекологічна (б) карти

В легенді до карти (табл.2) надається повна інформація про ресурси світла, тепла і вологи та умов морозо- і заморозконебезпечності для кожного із виділених мікрорайонів.

Таблиця 2

Характеристика виділених мікрокліматичних районів

Мікро-райони	Місцеположення	Морозонебезпечність, (Тмін), °C		Теплові ресурси, °C	Сума ФАР, кДж·м ⁻²	відн.вел.
		50 %	10%			
1	Верховини горбів, вододільні поверхні, верхні частини крутих схилів	> -15,0	> -17,5	>3350	1650-1750	0,75
2	Верхні частини пологих і середні частини крутих схилів	-15,0... -17,5	-17,5... -20,0	3201- 3350	1625-1725	0,85
3	Рівнини, середні частини пологих схилів	-17,6 ... -20,0	-20,1... -22,5	3100- 3200	1600-1700	1,0
4	Нижні частини схилів	-20,1... -22,5	-22,6... -25,0	3000- 3200	1550-1650	1,25
5	Дно долин	< -22,5	< -25,0	< 3000	1450-1550	1,5

Висновки. Наведені результати досліджень вказують на значну мінливість складових агрокліматичних ресурсів в межах окремих громад і можуть використовуватися при розробці проектів землекористування.

Бібліографічний список:

1. Ляшенко Г.В. Сучасні проблеми оцінки агрокліматичних ресурсів та районування. Навчальний посібник. Одеса: ТЕС. 2016. 120с.
2. Ляшенко Г. В., Данілова Н.В. Практикум з мікрокліматології. Навчальний посібник. Одеса: ТЕС. 2016. 220с.

БИСТРЯКОВ Ігор, д.е.н., проф., зав. відділу просторового розвитку та якості життя, Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук України

КЛИНОВИЙ Дмитро, к.е.н., с.н.с., доц., провідний науковий співробітник відділу просторового розвитку та якості життя, Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук України

КОРЖУНОВА Наталія, к.е.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу просторового розвитку та якості життя, Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук України

м. Київ, Україна

ПОЛІСУБ'ЄКТНЕ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ГРОМАД І ТЕРИТОРІЙ

Останніми роками значно активізувалися дослідження, присвячені полісуб'єктному управлінню територіальними соціо-еколого-економічними системами. Фахівці все частіше визнають доцільність інтеграції полісуб'єктних саморегулювальних механізмів у сферу публічного управління. Ці механізми, серед іншого, передбачають формування полісуб'єкта управління просторовим розвитком із усього різноманіття зацікавлених сторін, якими виступають насамперед представники загальнодержавної та місцевої влади, громадських об'єднань, бізнес-структур тощо. Такий полісуб'єкт виступає одночасно і як спільнота, і як цілісна особистість, здатна напрацьовувати, приймати й виконувати управлінські рішення тобто володіє одночасно і суб'єктністю, і складним, відповідним чином інституціоналізованим характером взаємодій між собою окремих юридичних і фізичних осіб, які входять до полісуб'єкта, що дозволяє виконувати управлінські функції з відповідним їх розподілом між учасниками процесу управління територіальним розвитком.

Впровадження полісуб'єктного управління кардинально змінює правила ведення господарської діяльності. Воно засновується на поглибленій співпраці як у вертикальному вимірі (між бізнесом, громадами та владою), так і в горизонтальному (між різними бізнес-структурами, або між громадськими організаціями). Таким чином, на територіальному рівні де-факто виникає новий тип господарювання та управління розвитком територій. Він базується на зустрічних взаємодіях між структурами публічного управління, бізнесом і населенням. Дуже ефективним є здійснення співпраці учасників полісуб'єктного управління через відкриті, багатофункціональні електронні портали бізнес-екосистемних взаємодій. Ці портали, що об'єднують велику кількість користувачів, стають місцем для прийняття фахових управлінських рішень, включаючи, перш за все, фінансові рішення щодо підтримки різноманітних громадських та бізнес-ініціатив у використанні територіальних активів та державного інвестування в територіальну економіку, насамперед – в інфраструктуру.

У процесі полісуб'єктного управління значну роль відіграють європейські принципи належного врядування, а також підходи нового публічного менеджменту. Так, принципи належного врядування (Good Governance) передбачають партисипативну участь населення та бізнесу у прийнятті управлінських рішень щодо територіальних активів, прозорість цього процесу, прийняття рішень консенсусом, верховенство права та відповідальність учасників за кінцеві результати господарювання тощо.

У свою чергу, концепція нового публічного менеджменту (New Public Management) передбачає застосування принципів, методів та практик, характерних для приватного бізнес-сектору, до сфери публічного управління й керівництва державними й муніципальними підприємствами. Принципами цієї концепції є: орієнтація на результати та ефективність; децентралізація та делегування повноважень; орієнтація публічних послуг на громадянина; запровадження ринкових механізмів та конкуренції у муніципальне господарство; вимірювання ефективності та індикативна оцінка діяльності; професійне управління та менеджерський підхід; гнучкість та інновації; відповідальність та прозорість [1].

Незважаючи на те, що з урахуванням вектору євроінтеграції зазначені принципи врядування та відповідні їм механізми полісуб'єктного управління мають бути вже найближчим часом належним чином локалізовані та імplementовані в Україні, наразі методологія та практика полісуб'єктного управління перебувають на початковому етапі свого розвитку. У зв'язку з цим багато проблемних питань залишаються нез'ясованими. До них, зокрема, належать теоретичні аспекти ідентифікації ролей і місця стейкхолдерів в управлінському полісуб'єкті, практична проблематика формування управлінського полісуб'єкта на основі механізмів публічно-приватного партнерства, а також організаційні питання забезпечення ефективної взаємодії стейкхолдерів.

З погляду сучасної психології управління, полісуб'єкт управління територіальним утворенням визначається як динамічна сукупність зацікавлених сторін – учасників специфічних взаємодій, які можна охарактеризувати в загальному випадку як публічно-приватні партнерства. Перебуваючи в партнерських відносинах, об'єднані спільними інтересами та цілями розвитку господарства території, стейкхолдери формують при цьому своєрідну «колективну особистість». Такий управлінський полісуб'єкт здатний до цілеспрямованої діяльності для досягнення спільних цілей зацікавлених сторін, творчої активності, створення загального смислового простору та продуктивної діяльності. Він функціонує одночасно як колективний та цілісний управлінський суб'єкт, який формує суб'єкт-суб'єктні відносини з іншими спільнотами [2, с. 253-254]. При цьому чим тісніше організована така міжгрупова взаємодія, тим ефективнішими будуть її результати [3, с. 31].

Роль колективного полісуб'єкта управління господарством у парадигмі полісуб'єктного управління полягає в тому, щоб розробляти, приймати та впроваджувати такі управлінські рішення, які максимально враховують інтереси всіх зацікавлених сторін. Таким чином, у даному контексті йдеться насамперед про полісуб'єктність управлінської системи як її здатність оперативно та продуктивно розробляти й впроваджувати на практиці ефективні колективні рішення. Сама ж полісуб'єктна взаємодія розглядається як форма безпосередньої взаємодії різних стейкхолдерів між собою, яка здатна породжувати їхню взаємну обумовленість, особливий ступінь близькості відносин, створюючи найбільш сприятливі умови для розвитку території. Вона характеризується особливим типом спільноти – полісуб'єктом, що виступає як колективна особистість-управлінець у господарському процесі.

Організатором полісуб'єктного управління та залучення до нього зацікавлених сторін об'єктивно повинна виступати публічна влада. З огляду на ключові функції сфери публічного управління, очевидно, що в системі полісуб'єктного управління представники цієї сфери не втрачають своїх повноважень і функцій, а навпаки – набувають нових. Їхня роль є провідною у формуванні правового поля та самого простору комунікацій між агентами територіальних бізнес-екосистем. Вони покликані налагоджувати їх взаємодію, створювати умови для продуктивної комунікації, організовувати комунікативно-контентні платформи для взаємодії всіх стейкхолдерів та сприяти розвитку структур громадянського суспільства.

Дослідниками цього питання підкреслюється важливість управлінського інструментарію полісуб'єктного управління для органів влади, оскільки у випадку його використання вони розглядають приватних та громадських акторів суспільства як ресурси та інструменти для спільного формування й здійснення політики на противагу їх перетворенню у пасивні цілі та об'єкти державного регулювання. З позицій теорії публічного управління, полісуб'єктне управління може розглядатися як таке, що відповідає загальній концепції врядування (governance) і термін «врядування» фактично можна ототожнювати з полісуб'єктним територіальним управлінням [4, с. 38-39]. Також очевидно, що полісуб'єктний характер управління розвитком громад і територій вимагає передусім врахування широкої думки та першочергових потреб населення. Саме населення та місцеві громадські об'єднання об'єктивно виступають головною рушійною силою, яка активізує просторовий розвиток,

формує запити у відповідь на різноманітні виклики та стає ключовим партнером публічного сектору у формуванні візії майбутнього територіального утворення – громади, міста, іншого елементу мережі розселення. У свою чергу, роль бізнес-структур у полісуб'єктному управлінні господарством територій полягає у кваліфікованому та професійному залученні та використанні інвестицій для розвитку території, безпосередньому управлінні реалізацією виробничих та інфраструктурних проєктів просторового розвитку.

Принциповим моментом в організації полісуб'єктного управління розвитком громад і територій є ідентифікація тригера запуску управлінського процесу та управлінських домінант, як окреслюють загальні рамки перетворень. Так, подібним тригером в господарській системі виступають у першу чергу територіальні активи як атрактори інтересів зацікавлених сторін і джерело майбутніх вигод від перспективної господарської діяльності. У свою чергу, управлінськими домінантами, тобто загальними орієнтирами управлінських дій, в сучасних умовах виступають еколого-орієнтовані цілі сталого розвитку господарської системи, параметричними ознаками яких є, серед іншого, показники якості життя та якості навколишнього середовища (рис. 1).

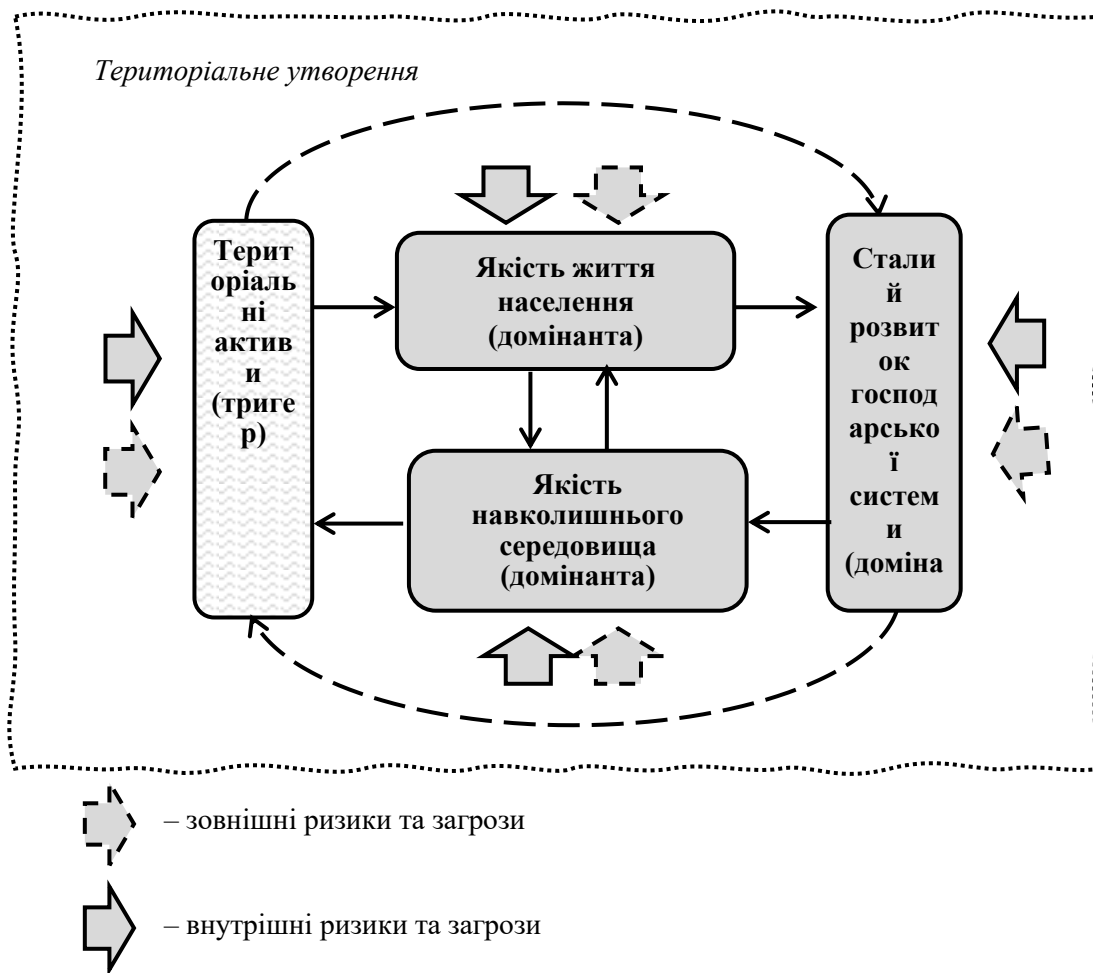


Рис. 1. Тригери та доміанти процесу полісуб'єктного управління територіальним утворенням

Тригери та доміанти управлінського процесу стають засобами підвищення ефективності упорядкування комунікативного простору, тобто одними з провідних факторів впливу на процес загального упорядкування господарської системи у заданому напрямі розвитку. При цьому застосовується принцип гармонізації взаємодії стейкхолдерів з метою формування адекватного до кожної проблемної ситуації стану управлінського полісуб'єкту, в

частині вирішення конфліктів між інтересантами, які є неминучими в полісуб'єктному управлінні і мають вирішуватися на основі урахування думок усіх зацікавлених сторін на основі консенсусу.

Основними механізмами реалізації на практиці принципів полісуб'єктного управління розвитком громад і територій є форсайт-проектування та майстер-планування просторового розвитку.

Форсайт (foresight) територіального розвитку в даному контексті являє собою механізм партисипативного (із залученням багатьох зацікавлених сторін) прогнозування розвитку територіального утворення (міста, громади, регіону тощо) та дослідження можливих майбутніх сценаріїв, виявлення нових можливостей та викликів, а також розробки спільної візії та скоординованих стратегічних дій, які можуть вплинути на формування бажаного майбутнього території. У даному випадку форсайт-проект виступає як специфічний спосіб напрацювання колективного бачення та прогнозування розвитку територіального утворення, а також засіб організації зацікавлених сторін. В рамках форсайту через збалансування інтересів стейкхолдерів шляхом урахування потреб зацікавлених сторін та їх участі в процесі стратегування розвитку громад і територій, визначаються методи та форми організації господарювання й фінансування витрат на перспективний період реалізації форсайту, якими досягатимуться окреслені форсайтом цілі та орієнтири розвитку громад і територій.

Отже, форсайт виступає початковою фазою полісуб'єктного управління, під час якої формується стратегічне бачення та розуміння стейкхолдерами різноманітних аспектів розвитку території, включаючи спеціалізацію економіки, територіальне зонування, ключові завдання розвитку виробничої та соціальної інфраструктури. Форсайт допомагає визначити довгострокові пріоритети, виявити потенційні загрози та можливості, які потім враховуються при розробці майстер-плану. Завдяки форсайту майстер-план стає більш стійким до майбутніх змін, гнучким, далекоглядним та практичним.

Напрацьований стейкхолдерами загальний концепт розвитку територіального утворення реалізується у процесі розробки форсайту з використанням методу сценарного прогнозування, з наступним закріпленням основних його положень у проектах майстер-плану, якими конкретизуються орієнтири форсайту. Отже, у контексті полісуб'єктного управління форсайт-проект відіграє роль колективно напрацьованого управлінським полісуб'єктом прогнозного бачення майбутнього розвитку території, а більш деталізований і конкретизований майстер-план виступає в ролі інструменту стратегічного планування, який передбачає конкретизацію візії форсайту у відповідних проектах розвитку інфраструктури й виробництва. Таким чином, майстер-план виступає більш конкретним та деталізованим документом, який переводить стратегічні візії та цілі, сформовані в процесі форсайту, у просторові рішення, функціональне зонування, інфраструктурні проекти та регуляторні норми. Він визначає, як саме територія буде розвиватися й окреслює довгостроковий напрямок її розвитку як комплексний план, що враховує всі аспекти, які впливають на життя та функціонування громади: соціальні, економічні, екологічні, культурні та інфраструктурні. Ключові цілі майстер-плану включають в себе, серед іншого:

- стимулювання економічного зростання: визначення зон для розвитку бізнесу, промисловості, інновацій та створення нових робочих місць;
- оптимізацію використання простору: визначення найбільш ефективних та доцільних способів використання земельних ділянок для різних цілей (житлове будівництво, торгівля, промисловість, сільське господарство, рекреація, тощо);
- збереження природних та культурних цінностей: захист екосистем, збереження історичних пам'яток та культурної спадщини;
- ефективне управління активами: планування раціонального використання земельних, водних, лісових, енергетичних, людських, фінансових та інших ресурсів території;

- покращення якості життя: створення комфортного та безпечного середовища для проживання, праці та відпочинку, що передбачає доступ до якісної інфраструктури (дороги, комунікації), соціальних послуг (освіта, охорона здоров'я) та зелених зон;

- забезпечення соціальної справедливості: врахування потреб усіх верств населення територіального утворення, забезпечення рівного доступу до благ та можливостей.

Таким чином, форсайт забезпечує стратегічне передбачення та візію просторового розвитку, а майстер-план перетворює цю візію на конкретний план дій та просторових рішень. Форсайт робить майстер-план не просто планом на певну дату, а динамічним документом, здатним адаптуватися до мінливих зовнішніх та внутрішніх умов.

На сьогодні у світовій практиці існує низка успішних прикладів застосування полісуб'єктного управління в моделі форсайт-проектування просторового розвитку в таких регіонах і містах, як Ломбардія (Італія), Барселона (автономний регіон Каталонія, Іспанія), Дублін (Ірландія), а також на національному рівні – Національний форсайт Китай-2025 та Національний науково-технологічний форсайт у Південно-Африканській республіці до 2030 р. Крім того, успішні кейси у сфері форсайт-проектування спостерігаються в Штутгарті (Німеччина), регіоні Лімузен (Франція), Західно-Угорському регіоні (Угорщина) та інших. До розробки цих форсайтів активно залучалися, окрім представників публічного управління, бізнесу, науки і громадськості й інші стейкхолдери, зокрема технічні спеціалісти.

В Україні наразі відбуваються окремі управлінські заходи із застосуванням форсайт-підходу. Як приклад, 2023 року в Київській обласній військовій адміністрації за підтримки ГО «Клуб економістів» та ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» була проведена форсайт-сесія щодо перспектив розвитку індустріальних парків в області за участю Агенції регіонального розвитку Київської області, девелоперських та керуючих компаній, представників індустріальних парків та наукової спільноти, а також інші експертів. Однак, незважаючи на ці окремі ініціативи, практика полісуб'єктного управління та форсайт-проектування, зокрема, в Україні на сьогодні поки не є широко поширеною.

Проте, в Україні форсайтні дослідження набувають все більшого значення, особливо в контексті післявоєнного відновлення та євроінтеграції. Існує розуміння важливості застосування форсайт-технологій для формування стратегій розвитку регіонів та громад, хоча цей напрямок ще перебуває на етапі становлення та активного впровадження. Проводяться окремі дослідження та ініціативи із застосуванням форсайт-методології для розвитку національного господарства країни [5], різних секторів економіки, а також на регіональному рівні. Наприклад, форсайт застосовується для оцінки перспектив розвитку окремих галузей, таких як експорт, наука і технології, для формування стратегій розвитку туристичних систем тощо. Вигоди від запровадження механізмів полісуб'єктного просторового управління в Україні пов'язуються із виробленням скоординованої із стейкхолдерами візії майбутнього територій, ефективним напрацюванням колективних управлінських рішень, використанням ефекту масштабу за рахунок формування територіальних кластерів, мінімізацією негативних екстерналій за рахунок підвищення конкурентоздатності регіональної економіки тощо.

Бібліографічний список:

1. Шавкун І.Г., Дибчинська Я.С. Новий публічний менеджмент як концепція публічного управління. *Гуманітарний вісник ЗДІА*. 2017. Вип. 69 (1). С. 195–201. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/447> (дата звернення 03.06.2025).

2. Клиновий Д.В. Сталі фінанси: теорія, методологія, практика. За ред. д.е.н., проф. І.К.Бистрякова. Київ: Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2022. 440 с.

3. Безгін К.С., Ушкальов В.В. Зборка полісуб'єкта спільного створення інноваційних цінностей. *Економіка і організація управління*. 2021. № 3 (43). С. 28-39. URL: DOI 10.31558/2307-2318.2021.3.3 (дата звернення 03.06.2025).

4. Лібанова Е.М., Романюк С.А. Концептуалізація полісуб'єктного управління в соціальних відносинах. *Демографія та соціальна економіка*. 2023. № 3 (35). С. 33-53. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001440635> (дата звернення 03.06.2024).

5. Інституційно-організаційні основи проведення форсайт-дослідження «Економіка України – 2050»: колективна монографія / за наук. ред. д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НАН України М.І. Скрипниченко; Київ: ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». 2021. 492 с.

ФЕДОРОВА Юлія, здобувачка вищої освіти

САХАЦЬКИЙ Микола, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

НОВІ МАТЕРІАЛИ І ТЕХНОЛОГІЇ У БУДІВНИЦТВІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ІННОВАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Вирішення проблеми просторового розвитку територіальних громад актуалізується в силу катастрофічно великих руйнувань агломерацій та сільської поселенської мережі, що має місце внаслідок широкомасштабної агресії проти України з боку російської федерації, терористичного нищення нею як населення країни, так і промислових та цивільних будівель, споруд соціального, культурного та побутового призначення. Їх відновлення та подальший розвиток територіальних громад, з огляду на довгострокові перспективи підвищення якості життя людей, передбачає активне впровадження підприємствами будівельної галузі інноваційних матеріалів та технологій, що забезпечує підвищення енергоефективності, екологічності та довговічності будівель та споруд. Ці нововведення покликані не лише сприяти зменшенню впливу на навколишнє середовище, а й відкривати нові горизонти можливостей для архітектурного дизайну та функціональності будівель.

Масштаб будівельних робіт і вимоги до їх якісного виконання з боку територіальних громад гарантують будівельній індустрії справжній бум інновацій, які стрімко змінюють підходи до проектування та спорудження будівель. Відповідно цьому нові будівельні матеріали та технології мають не лише підвищувати якість та довговічність будівель, а й повинні суттєво економити ресурси. Відтак, просторовий розвиток територіальних громад вимагає від них набуття належних компетенцій в області основних інновацій та тенденцій в галузі будівельних матеріалів для їх ефективного використання на благо людей – власників та користувачів будівель та споруд. Адже від цього значною мірою визначається рівень якості життя населення конкретних територіальних громад.

Важливою складовою інноваційного забезпечення просторового розвитку територіальних громад виступає використання ними екологічно безпечних будівельних технологій та біоматеріалів. До них, насамперед, слід віднести такі природні матеріали як деревина. Її перевага полягає в легкому відновлюванні, низькому вуглецевому сліду, сталому тренді набування широкої популярності у людей завдяки своїй природності та органічності. Деревина забезпечує будівлям територіальних громад природну теплоізоляцію, естетичну привабливість, екологічну безпеку.

Міцелієві композити в якості будівельних матеріалів створюються на основі грибного міцелію. Вони біорозкладні та можуть використовуватися для будівництва легких конструкцій. Їх створення відбувається шляхом вирощування міцелію в спеціальних формах, що дозволяє отримувати різноманітні будівельні елементи.

Актуальним елементом інноваційного забезпечення просторового розвитку

територіальних громад виступає використання ними умовно «розумних» та функціональних будівельних матеріалів. Саме до таких слід віднести самовідновлюваний бетон. Це інноваційний матеріал, який містить капсули з бактеріями, що активуються при появі щілин і виділяють кальцій для їх заповнення. Це знижує потребу в ремонті та продовжує термін служби будівельних конструкцій.

Інноваційно новими є фазоперехідні будівельні матеріали. Вони здатні змінювати свій стан залежно від температури, що дозволяє ефективно регулювати теплообмін у будівлях. Такі матеріали накопичують тепло вдень та віддають його вночі, покращуючи енергоефективність будівель та заощаджують енергетичні ресурси громади.

Кожна територіальна громада лише виграє від використання інноваційних конструкційних матеріалів, якими є композитна склопластикові арматура та фібробетон. Так, композитна склопластикові арматура виступає альтернативою сталевій арматурі, бо будучи легкою та міцною, водночас не піддається корозії та має тривалий термін експлуатації. Вона ідеально підходить для використання в агресивних середовищах та при будівництві легких конструкцій.

Фібробетон – це армований волокнами бетон, що підвищує його міцність та стійкість до щілин. Цінним для територіальних громад є те, що фібробетон може широко застосовуватися при будівництві доріг, аеродромів та інших об'єктів, де для користувачів громади важлива довговічність.

Значні перспективи для просторового розвитку територіальних громад забезпечує в будівництві використання технології 3D-друку. Ця технологія дає можливість швидко та економічно створювати складні будівельні елементи з таких матеріалів, як бетон, пластик і навіть метал. Ця технологія відкриває нові можливості для індивідуального та кастомізованого будівництва, зменшуючи витрати та час на зведення споруд. Соціальний вигаш для людей територіальної громади полягає в тому, що таке будівництво проєктується та проводиться з урахуванням індивідуальних потреб та вподобань замовника. Таке будівництво на замовлення, де всі елементи, від проєктування будинків та споруд до матеріалів та дизайну, адаптуються під конкретного власника. Такий підхід в історичному минулому мав місце при забудові міста Одеси. Саме тому історичний центр міста внесений до Списку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в якості культурної, архітектурної та історичної спадщини територіальної громади Одеси.

Подальший просторовий розвиток територіальних громад передбачає активне використання будматеріалів, що утворені за допомогою нанотехнологій. Їх спектр достатньо широкий та включає сплави металів, бетон, композити, нанопокриття. Додавання наноматеріалів до будівельних традиційних матеріалів дає можливість досягти у них таких характеристик, що раніше вважалися просто неможливими.

Так, бетон, що традиційно використовується на будівництві, за допомогою наночастинок, підвищує термін експлуатації. Створення надміцного бетону, ґрунтується на методиці, при якій до розчину додаються ультрадисперсні частинки дуже маленьких розмірів. Завдяки цій домішці, сировину можна використовувати у всіх галузях будівництва, де територіальній громаді потрібна підвищена міцність.

Додаткову міцність в будівництві надають сталеві сплави. У галузі виготовлення та виплавки сплавів нано модифікації дозволяють отримувати метал з вищими коефіцієнтами міцності. Ці метали чудово можуть застосовуватися громадами, де звичайні металеві будівлі незабаром будуть потребувати ремонту або заміни.

Конструкційні композити є окремим класом будматеріалів, створених з використанням нанотехнологій. Вони мають основу з полімеру, кераміки чи металу. Так, вуглепластик – це матеріал, що має свої виняткові багатофункціональні властивості, створює полімерну матрицю і вуглеволокно.

Науково-прикладні дослідження наноматеріалів, а також їхнє введення у виробництво дозволяє створювати рідкісні та нові матеріали для будівництва. Це різні лакофарбові

матеріали, що мають корисні властивості, а також матеріали для теплоізоляції та енергозбереження для нових будівельних поколінь.

Узагальнюючий висновок полягає в тому, що інноваційне забезпечення просторового розвитку територіальних громад передбачає активне впровадження в практику будівництва нових матеріалів і технологій. Завдяки такому підходу системно вирішується цілий комплекс економіко-соціально-екологічних проблем територіальних громад й підвищується якість життя їх жителів.

Бібліографічний список:

1. Angelova, Galena V.; Brazkova, Mariya S.; Krastanov, Albert I. (2021-11-25). "Renewable mycelium based composite – sustainable approach for lignocellulose waste recovery and alternative to synthetic materials – a review". Zeitschrift für Naturforschung C. 76 (11–12): 431–442. doi:10.1515/znc-2021-0040. ISSN 1865-7125. PMID 34252997.

2. An, Bolin; Wang, Yanyi; Huang, Yuanyuan; Wang, Xinyu; Liu, Yuzhu; Xun, Dongmin; Church, George M.; Dai, Zhuojun; Yi, Xiao; Tang, Tzu-Chieh; Zhong, Chao (2023-03-08). "Engineered Living Materials For Sustainability". Chemical Reviews. 123 (5): 2349–2419. doi:10.1021/acs.chemrev.2c00512. ISSN 0009-2665. OSTI 2228910. PMID 36512650.

3. Екологічні будівельні матеріали: вплив на довкілля та здоров'я людини. URL : <https://budivnytstvo.wiki/posts/view/ekolohichni-budivelni-materialy-vplyv-na-dovkillia-ta-zdorov-ia-liudyny/> (дата звернення 03.06.2025).

БУЛЬБА ІГОР, кандидат сільськогосподарських наук Миколаївський національний аграрний університет

ПЕТЛЮЧЕНКО Дарія, здобувач вищої освіти Миколаївський національний аграрний університет

БУЛЬБА Ярослав, здобувач вищої освіти Миколаївський національний аграрний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОСТОРОВО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Сільське господарство відіграє визначальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки України та є одним з основних драйверів економічного зростання. Однак, інтенсивне використання земельних ресурсів без належного врахування екологічних вимог призводить до їх деградації та зниження продуктивності. Земельна реформа, розпочата в Україні, мала на меті вирішити ці проблеми, проте ряд факторів, таких як недосконалість законодавства, відсутність державної підтримки та неефективне управління земельними ресурсами, перешкоджають досягненню поставлених цілей. В результаті, в Україні досі не сформована стабільна модель землекористування, яка б забезпечувала баланс між економічними інтересами та збереженням природних ресурсів.

Проведення земельної реформи в Україні призвело до кардинальних змін у структурі землекористування. Сільськогосподарські землі були розподілені між великою кількістю власників, що призвело до появи численних земельних ділянок для ведення товарного сільськогосподарського виробництва з середньою площею по Україні 4 га. Середній розмір таких паїв варіюється від 1,1–1,5 га в західних областях до 7,0–7,9 га в південних [1], що свідчить про значну різноманітність земельного ландшафту України.

Метою досліджень було полягала в удосконаленні просторово-територіальної структури сільськогосподарських землеволодінь та землекористувань на окремій частині територіальної громади Херсонської області з використанням сучасних інструментів землеустрою.

Процес усунення недоліків у сільськогосподарському землекористуванні є складним і

багатоаспектним. Перш ніж розробляти проекти з усунення цих недоліків, необхідно ретельно проаналізувати ситуацію та визначити пріоритетні напрямки роботи, враховуючи реальні можливості їх втілення. Він вимагає не тільки значних фінансових ресурсів, але й ретельного планування, зваженого підходу та врахування багатьох факторів, таких як природні умови, соціально-економічні особливості регіону, а також інтереси різних груп населення.

Проведення земельної реформи в Україні призвело до кардинальних змін у структурі землекористування. Сільськогосподарські землі розподілені між великою кількістю власників, що призвело до появи численних земельних ділянок для ведення товарного сільськогосподарського виробництва з середньою площею по Україні 4 га. Аналіз структури землекористування в Україні свідчить про значну залежність сільськогосподарських підприємств від оренди земель. середнє статистичне сільськогосподарське підприємство укладає близько 365 договорів оренди на площу близько 1460 га.

Встановлено, що системним недоліком організації сільськогосподарських землеволодінь та землекористувань слід вважати фрагментацію земель. Фрагментація земель – це явище, коли сільськогосподарське господарство складається з кількох просторово відокремлених невеликих ділянок, часто неправильної форми. Фрагментація ускладнює організацію виробництва та знижує продуктивність, створюючи додаткові управлінські та логістичні проблеми. Процес усунення недоліків у сільськогосподарському землекористуванні є складним і багатоаспектним. Перш ніж розробляти проекти з усунення цих недоліків, необхідно ретельно проаналізувати ситуацію та визначити пріоритетні напрямки роботи, враховуючи реальні можливості їх втілення. Він вимагає не тільки значних фінансових ресурсів, але й ретельного планування, зваженого підходу та врахування багатьох факторів, таких як природні умови, соціально-економічні особливості регіону, а також інтереси різних груп населення.

Бібліографічний список:

1. Деякі питання удосконалення управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними : Постанова Кабінету Міністрів України від 7 червня 2017 р. № 413. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/413-2017-%D0%BF#Text>
2. Попов А.С. Сучасний стан і основні тенденції використання земель сільськогосподарського призначення / А.С. Попов // *Ефективна економіка*. №2, 2016. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4775>
3. Popov, A., Koshkalda, I. Kniaz, O., & Trehub, O. (2019). Land fragmentation of agricultural enterprises in the context of administration of land. *Economic Annals-XXI*, 176(3-4), 80-90. doi: <https://doi.org/10.21003/ea.V176-08>
4. Попов А.С. Заходи щодо подолання наслідків фрагментації земель сільськогосподарського призначення: європейський досвід та українські реалії. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 2016. Vol. 2. No. 1. С. 96-109.

ОГОРОДНИК Надія к.е.н., м.н.с. відділу просторового розвитку та якості життя, Інституту демографії та проблем якості життя НАН України
м.Київ, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ ПРОСТОРОВОГО УТВОРЕННЯ

Ефективність функціонування економіки значною мірою залежить від рівня соціально-економічного розвитку просторового утворення, яке вирізняється галузевою, територіальною

та функціональною диференціацією, що передбачає формування системи управління розвитком кожного окремо взятого територіального утворення. Забезпечення комплексного і гармонійного функціонування просторового утворення з обґрунтуванням організаційних, економічних та інституційних важелів ринкових перетворень є предметом теоретичних досліджень в системі управління розвитком. Система управління просторовим розвитком - основа теорії та методології державної політики та включає організаційні, юридичні, економічні та фінансові аспекти життєдіяльності регіонів. Все більш актуальними є завдання узгодження державних та місцевих пріоритетів щодо функціонування виробництва і соціальної сфери, системи розселення, експлуатації природно-ресурсного потенціалу територій, становлення ринкових механізмів управління. Просторовий розвиток – це структурна модифікація виробничої та соціальної функції у процесах територіального поділу праці на ринкових принципах з метою поліпшення якості життя населення з обов'язковим врахуванням та поєднанням геополітичних, макроекономічних, загальнонаціональних, галузево-функціональних та просторових інтересів [1, с. 7–8].

Показник якості життя населення просторового утворення можна вважати інтегральною характеристикою розвитку. Якість життя населення, як економічна категорія, має якісне і кількісне вираження, може суттєво відрізнятися у територіальному аспекті, їй притаманна просторова диференціація і вона формується під впливом певної системи умов і чинників. Економічний і соціальний розвиток впливає на низку чинників якості життя населення.

Сукупність факторів якості життя поділяють на дві групи: загальні та територіальні. Загальні пов'язані з державним регулюванням соціально-економічних явищ і процесів та однаково стосуються всієї країни. До цієї групи належать: конституційні права і гарантії, соціальна, демографічна, економічна та екологічна політика держави. До територіальних належать ті умови і чинники якості життя населення, що за якісними і кількісними характеристиками суттєво відрізняються у територіальному розрізі, а саме: історичні, соціальні, демографічні, економічні, природо-екологічні, психологічні, політичні та соціокультурні [2, с. 286–281]. Історичний фактор якості життя населення визначається історією розвитку певної території і позначається на формуванні суспільства, впливає на традиції і побут населення і формує територіальні відмінності у способі життя населення. Найважливішими соціальними факторами є рівні розвитку сфери охорони здоров'я та освітнього комплексу. Рівень розвитку сфери охорони здоров'я характеризується системою лікувальних, лікувально-профілактичних, санітарно-протиепідемічних та інших медичних установ, багатьма видами соціального забезпечення, відпочинку та фізичної культури. Стан здоров'я (не лише фізичного, а й духовного) населення є соціально-демографічним чинником якості життя. Освіченість населення (зокрема, рівень грамотності) – один із показників інтегрального індексу якості життя – індексу людського розвитку [3]. Демографічні фактори якості життя населення просторового утворення визначають процеси відтворення населення (народжуваність, смертність), віково-статеву структуру населення, міграцію населення, формування сім'ї та сімейних відносин. До економічних факторів якості життя населення належать: рівень реальних доходів населення, економічне зростання (спад), рівень зайнятості та умови праці, рівень науково-технічного прогресу.

Фактор природно-ресурсного потенціалу можна характеризувати як економічний та природо-екологічний. Найважливішими природно-екологічними чинниками якості життя населення територіального утворення є: клімат, якість довкілля (рівень забруднення повітря, водного середовища, ґрунтів, лісів; рослинний і тваринний світ), ступінь акустичного, електромагнітного та радіаційного забруднення. До цієї сукупності факторів необхідно зарахувати і ризик виникнення екологічних катастроф. До природо-екологічних чинників належать рівень екологізації технологій та рівень екологічної освіти населення. Умови проживання населення формуються під впливом багатьох чинників, у тому числі природо-екологічних та екотичних (чинників розселення), що характеризуються системою розселення (видами поселень, їхньою щільністю та людністю), рівнем урбанізації (часткою

міського населення), рівнем розвитку транспортної інфраструктури (щільністю та якістю шляхів сполучення, частотою та зручністю пасажирських перевезень), рівнем доступу населення до адміністративних (обласних та районних) центрів, щільністю та скупченістю населення просторового утворення. Серед психологічних факторів якості життя населення необхідно виокремити людські потреби, цінності та менталітет народу. Потреби кожної людини є індивідуальними і можуть суттєво відрізнятися якісно та кількісно. Відповідно, ступінь задоволеності потреб та задоволеність якістю життя у різних просторових твореннях може відрізнятися.

Важливим психологічним чинником якості життя населення є рівень безпеки особистості, що визначається об'єктивними (рівень злочинності та охорони правопорядку, гарантії держави щодо соціального забезпечення, соціальне страхування тощо) і суб'єктивними (впевненість у завтрашньому дні, довіра до правоохоронних органів тощо) характеристиками. Інформованість населення – політичний та соціокультурний чинник якості життя. Поряд із доступом до правдивої інформації, іншими соціокультурними чинниками якості життя населення є релігійність населення, розвиток літератури, культури та мистецтва, наявність бібліотек, театрів, кінозалів, музеїв та інших культурно-мистецьких закладів. Отже, чинники якості життя населення просторового утворення діють у системній сукупності та мають територіальну диференціацію. У системі управління соціально-економічним розвитком просторового утворення доцільним є застосування аналізу впливу сукупності факторів на якість життя населення як складової ефективності територіального розвитку.

Ефективне управління якістю життя передбачає системну оцінку найважливіших його складових, оцінку факторів зростання та використання сучасних методів при розробці алгоритму програми якості. Ці питання, незважаючи на їх фундаментальне значення для реалізації цілей регіонального управління, вивчені недостатньо.

Якість життя є складною структурою взаємозв'язків її складових: якість природного середовища, якість здоров'я популяції, якість освіти та інше, що передбачає необхідність виявлення нових підходів до створення системи управління якістю життя, використання методів оцінки їх ефективності.

У контексті поставленого завдання, важливим етапом дослідження стала розробка методологічних підходів, серед яких базовими прийнято: структурний, факторний, системний та еволюційний [4].

Застосування першого підходу дозволяє розглядати якість життя як складне явище територіально локалізованої економічної системи, що включає компоненти: матеріально-речовий (об'єкти інфраструктури), інституційний (структурні одиниці - установи та організації різних форм власності, що приймають економічні рішення в межах своєї компетенції за напрямками використання об'єктів державних органів управління, які здійснюють планування, регулювання, контроль, які розробляють правила, норми, процедури діяльності інститутів). Включення організаційно-управлінського компонента пояснюється переважанням переважно державної та муніципальної організаційно-правових форм власності з властивим їй неринковим типом відносин.

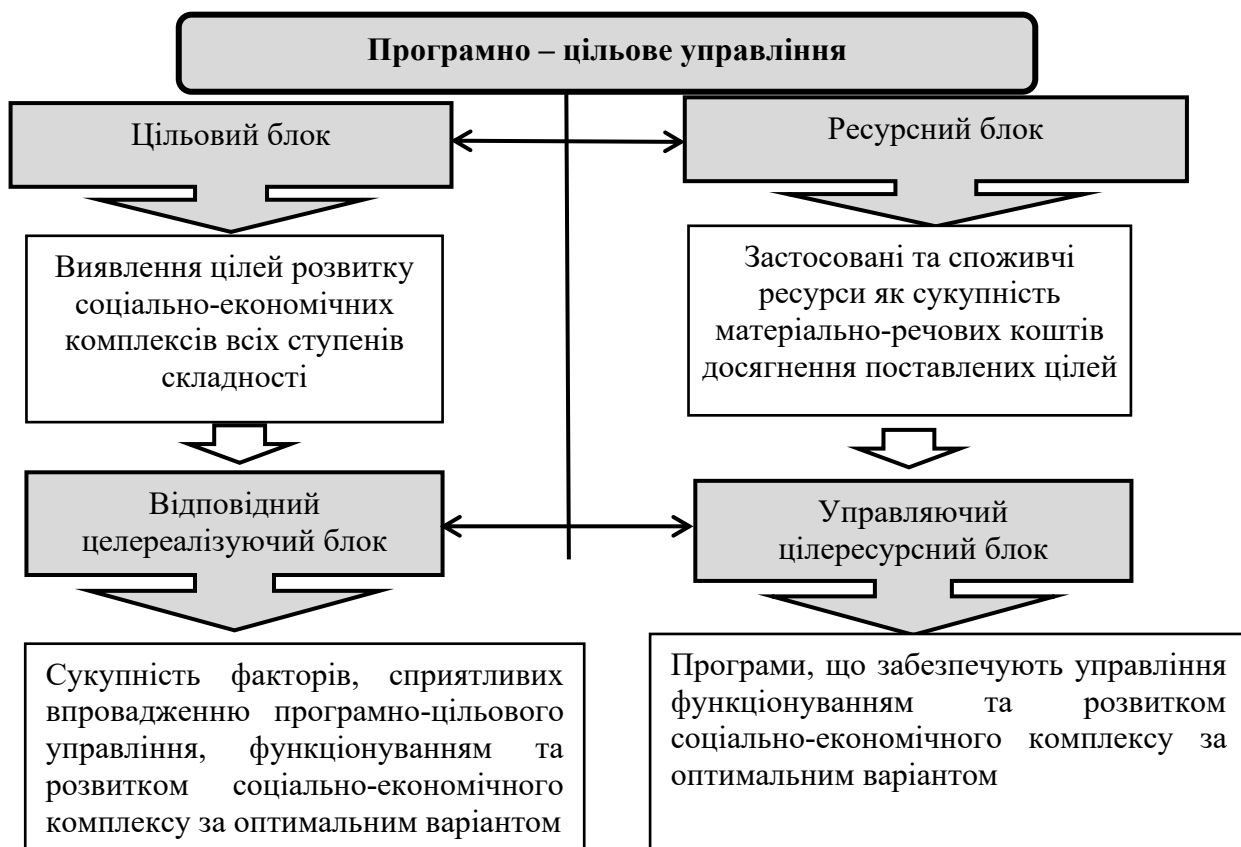
Факторний методологічний підхід концентрує увагу на умовах відтворення та збереження цілісності регіональної якості життя: тип відтворення (розширений, простий, звужений) залежить від взаємодоповнюваності структурних компонентів, їх відповідності за рівнем розвитку, динаміки, складності та ін.).

Якість життя населення з позиції системного методологічного підходу визначається сформованими територіальними умовами життєдіяльності, відтворення робочої сили в, розвитку особистості та інших., як загальної регіональної соціально-економічної середовища, з другого – впливає якість життя у регіонах через доступність соціальних послуг, інвестиції .

Еволюційний методологічний підхід дозволяє розглядати якість життя населення у контексті залежності від сформованої «траєкторії розвитку»: збереження «залишкового»

фінансування при активному ринковому реформуванні системи інститутів та механізму державного регулювання (перехід до програмно-цільових методів управління та бюджетування) (рисунк 1).

Таким чином, всі компоненти якості життя населення просторового утворення (структурний підхід) повинні функціонувати за принципом посилення сполученості (факторний підхід), за рівнем розвитку, ефективності (системний і еволюційний підходи), що вимагає від механізму управління якістю життя дотримання принципу інфрасистемності, інакше спостерігається гальмування та обмеження у реалізації існуючого потенціалу якості життя). Принципова сполучна роль належить організаційно-управлінському компоненту просторової організації (його функціями є визначення ієрархії цілей, конкретизація завдань, правил і норм діяльності інститутів; раціоналізація бюджетних потоків, фінансового контролю та аудиту, планування та моніторинг досягнення індивідууму). Це підтверджується тим, що причини незадоволеності якості життя пов'язують із недосконалістю системи планування у держсекторі, непрозорістю результатів державних програм, якістю наданих населенню послуг.



Джерело: обґрунтовано та систематизовано автором

Рис. 1. Структура побудови ефективного програмно-цільового управління якістю життя населення просторового утворення

Бібліографічний список:

1. Долішній М., Мошенець О. Ринкові механізми регіонального управління // *Регіональна економіка*. 2001. №1. С. 7–17.
2. Теслюк Р. Умови та чинники якості життя населення // *Вісник Львів. ун-ту*. 2007. Вип. 34. С. 286–291.
3. Людський розвиток в Україні: 2003 рік (колектив авторів) / Щорічна науковоаналітична доповідь / За ред. Е.М. Лібанової. К., 2004. 290 с.

4. Енциклопедія державного управління : у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук.-ред. колегія : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. К. : НАДУ, 2011. Т.1: Теорія державного управління / наук.-ред. колегія : В. М. Князев (співголова), І. В. Розпутенко (співголова) та ін. 2011. 748 с.

КРИЦЬКА Антоніна викладач кафедри суспільно-гуманітарних наук Одеський державний аграрний університет Одеса, Україна

КРИЦЬКИЙ Дмитро здобувач 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ВРЕГУЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН ТА ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ ІНТЕРЕСІВ У ПРОЦЕСІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Ефективний просторовий розвиток територіальних громад неможливий без налагодженої системи врегулювання земельних відносин та дієвих механізмів вирішення конфліктів інтересів, що виникають у цій сфері. Земля, як основний ресурс розвитку, є об'єктом різноманітних, часто суперечливих, інтересів – економічних, соціальних, екологічних. Децентралізація повноважень та передача значних земельних ресурсів у комунальну власність громад актуалізували потребу в удосконаленні підходів до управління земельними ресурсами та запобіганні конфліктним ситуаціям.

Процес просторового розвитку територіальних громад супроводжується низкою проблем у сфері земельних відносин, які часто стають джерелом конфліктів інтересів. До ключових проблем можна віднести:

- Недосконалість нормативно-правової бази та її часті зміни. Це створює правову невизначеність, ускладнює довгострокове планування та провокує суперечки щодо трактування законодавчих норм.

- Відсутність або незавершеність розробки містобудівної документації. Зокрема, комплексних планів просторового розвитку, генеральних планів населених пунктів, детальних планів територій [2].

- Територіально-просторове планування землекористування є важливим інструментом сталого розвитку, а його відсутність призводить до хаотичної забудови та неефективного використання земель.

- Низький рівень прозорості та залучення громадськості до процесів прийняття рішень. Це породжує недовіру, сприяє корупційним ризикам та ігноруванню інтересів місцевих жителів.

- Конфлікти між різними категоріями землекористувачів. Наприклад, між сільськогосподарськими виробниками та забудовниками, або між бізнесом, що прагне розмістити промислові об'єкти, та громадою, що дбає про екологічну безпеку [1].

- Проблеми інвентаризації та реєстрації земельних ділянок. Неповнота та неточність даних у Державному земельному кадастрі та Реєстрі речових прав ускладнюють управління земельними ресурсами та можуть призводити до спорів.

- Недостатня координація між органами державної влади та місцевого самоврядування. Це призводить до дублювання функцій, неузгодженості дій та затягування процесів прийняття рішень.

Для ефективного врегулювання земельних відносин та запобігання/вирішення конфліктів інтересів у процесі просторового розвитку територіальних громад необхідно впроваджувати комплексні заходи:

1. Удосконалення нормативно-правового забезпечення. Необхідно забезпечити стабільність земельного законодавства, чітко визначити повноваження органів влади та місцевого самоврядування, спростити процедури та усунути колізії.

2. Розробка та актуалізація якісної містобудівної документації на місцевому рівні. Комплексні плани просторового розвитку мають стати основним інструментом узгодження суспільних, приватних та державних інтересів щодо використання території. Така документація дозволяє визначати функціональне зонування, встановлювати обмеження та пріоритети розвитку [3].

3. Забезпечення прозорості та широкого залучення громадськості. Публікація проектів рішень, проведення громадських слухань та обговорень, використання електронних сервісів для інформування та збору пропозицій є ключовими для легітимізації рішень та врахування інтересів усіх зацікавлених сторін.

4. Впровадження дієвих механізмів медіації та досудового врегулювання спорів. Створення посередницьких структур, залучення незалежних експертів може допомогти знайти компромісні рішення та уникнути тривалих судових процесів.

5. Цифровізація управління земельними ресурсами. Використання геоінформаційних систем (ГІС) для ведення містобудівного та земельного кадастрів, моніторингу використання земель, аналізу даних сприятиме підвищенню ефективності управління та зменшенню можливостей для зловживань.

6. Проведення повної інвентаризації земель та наповнення кадастрів актуальною інформацією. Це забезпечить достовірну основу для планування та прийняття рішень.

7. Чітке розмежування земель державної та комунальної власності. Завершення цього процесу є важливим для ефективного управління землями з боку територіальних громад.

8. Підвищення інституційної спроможності органів місцевого самоврядування. Навчання фахівців, забезпечення їх необхідними ресурсами для якісного виконання функцій у сфері земельних відносин та просторового планування.

9. Встановлення чітких правил для зміни цільового призначення земель. Процедури мають бути прозорими, обґрунтованими та враховувати стратегічні інтереси громади, а також екологічні наслідки.

Особливу роль у запобіганні та вирішенні конфліктів інтересів відіграють комплексні плани просторового розвитку територій громад. Ці документи, відповідно до сучасного законодавства, мають інтегрувати рішення щодо планування та використання всієї території громади, узгоджуючи містобудівні, земельні, екологічні та інші аспекти. Завдяки комплексному підходу, що передбачає аналіз існуючої ситуації, прогнозування розвитку, визначення функціональних зон та обмежень, а також обов'язкове громадське обговорення, комплексні плани стають інструментом досягнення суспільного консенсусу щодо майбутнього використання земель. Вони дозволяють заздалегідь ідентифікувати потенційні точки напруги та закласти механізми їх збалансування.

Врегулювання земельних відносин та ефективне вирішення конфліктів інтересів є наріжним каменем успішного просторового розвитку територіальних громад. Це комплексне завдання, що вимагає системного підходу, який включає удосконалення законодавства, розробку якісної містобудівної документації, забезпечення прозорості та залучення громадськості, впровадження сучасних цифрових інструментів та дієвих механізмів вирішення спорів. Лише через узгодження інтересів усіх стейкхолдерів та раціональне використання земельних ресурсів територіальні громади зможуть забезпечити свій сталий та збалансований розвиток на довгострокову перспективу.

Бібліографічний список:

1. Курильців Р. М.. Просторове планування землекористування як основа інтегрованого управління сільськими територіями. *Економіка регіонів*. 2016. № 4. С. 105-112. https://ev.nmu.org.ua/docs/2016/4/EV20164_105-112.pdf (дата звернення: 7.06.2025).

2. Територіально-просторове планування землекористування: навч. посібник. За заг. ред. професора А.М. Третьяка. Третьяк А.М., Третьяк В.М., Прядка Т.М., Третьяк Н.А. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 168 с. (дата звернення: 7.06.2025).

3. Третьяк В. М.. Стан та проблеми стратегічного планування розвитку землекористування в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2022. № 18. С. 5-12 <https://nayka.com.ua/index.php/investplan/article/download/566/573/1563> (дата звернення: 7.06.2025).

РИБІНА Олена, к.е.н., доцент, доцент кафедри геодезії та землеустрою

КАРТАШОВА Анна, здобувач вищої освіти

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ПРОЄКТ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ (ЗМІНИ) МЕЖ СЕЛА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ГРОМАДИ

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України та активної фази територіального реформування важливого значення набуває оновлення меж населених пунктів як передумова просторової стабільності, правової визначеності та планомірного відновлення територій. Особливо це стосується прикордонних регіонів, таких як Сумська область, яка має значне стратегічне та безпекове навантаження. Відсутність чітко встановлених меж ускладнює управління землями, розвиток інфраструктури й реалізацію державної політики відбудови. Саме тому проєкти землеустрою щодо встановлення (зміни) меж населених пунктів набувають критичного значення як інструмент правового й територіального упорядкування.

Метою дослідження є науково-практичне обґрунтування доцільності та процедур розробки проєкту землеустрою щодо встановлення (зміни) меж населених пунктів у прикордонних регіонах України, зокрема Сумської області, як ключового інструменту просторового планування, правового врегулювання землекористування та формування підґрунтя для післявоєнного відновлення територій.

Сумська область, що межує з Російською Федерацією на протяжності понад 560 км, є однією з найбільш уражених прикордонних територій. За офіційними даними, понад 40% площі області (близько 9 тис. км²) належить до зон із підвищеним ризиком – через обстріли, мінування та обмежений доступ для кадастрових і геодезичних робіт. У цьому контексті проєкти землеустрою щодо встановлення (зміни) меж населених пунктів є не лише техніко-юридичною процедурою, а й основою стратегічного просторового планування, безпекового структурування і планомірного відновлення.

Для якісного обґрунтування проєкту зміни меж населеного пункту необхідно враховувати не лише юридичні та технічні аспекти, а й низку зовнішніх ризиків, що істотно впливають на можливість реалізації проєкту. Особливо це актуально для прикордонних територій із підвищеним рівнем небезпеки, таких як Сумська область. Наведена таблиця 1 систематизує основні групи ризиків та їхній потенційний вплив на процес розробки проєктів землеустрою.

Отже, можна зробити висновок, що проєкти землеустрою щодо встановлення або зміни меж населених пунктів у прикордонних регіонах, зокрема в Сумській області, повинні враховувати комплекс ризиків — від військових до соціальних. Їх системне урахування є запорукою безпеки, правової визначеності та ефективного просторового планування в умовах післявоєнного відновлення та розвитку громад.

Таблиця 1

Основні ризики, що впливають на процес встановлення або зміни меж населених пунктів
у прикордонних територіях

Тип ризику	Характеристика та вплив на процес зміни меж
Військові ризики	Наявність замінованих територій, небезпека обстрілів, тимчасово окуповані або недоступні зони.
Геодезичні обмеження	Відсутність доступу до точок знімання, порушення реперної мережі, необхідність дистанційного зондування.
Правові невизначеності	Неврегульовані питання власності, дублювання кадастрових записів, відсутність узгоджених меж між громадами.
Екологічні наслідки	Пошкодження екосистем, забруднення ґрунтів, втрата сільськогосподарських угідь.
Соціальні бар'єри	Відсутність консенсусу серед місцевого населення, труднощі з громадським обговоренням у прифронтових зонах.

Окрім управлінських і безпекових міркувань, при розробленні проекту важливо враховувати такі аналітичні аспекти:

- історичні межі населеного пункту – для відновлення просторової спадковості;
- фактичне землекористування – для мінімізації конфліктів у межах нових контурів;
- містобудівна документація – щоб забезпечити узгодженість з генеральними планами, схемами планування ОТГ;
- кадастрові дані – перевірка і коригування відомостей у Реєстрі нерухомості та Державному земельному кадастрі;
- інженерна інфраструктура та наявні комунікації – для оцінки доцільності зміни меж у межах зон впливу об'єктів інженерної інфраструктури.

З урахуванням зазначених аспектів, узагальнено переваги реалізації проєктів землеустрою щодо встановлення або зміни меж сіл у прикордонних регіонах на рисунку 1, що ілюструє ключові функції цих проєктів у контексті просторового планування, відновлення та безпеки.



Рис. 1. Ключові переваги проєкту встановлення (зміни) меж села як інструменту просторового планування громади

Таким чином, проєкти землеустрою щодо зміни меж адміністративно-територіальних одиниць у Сумській області виконують функцію просторової стабілізації, підґрунтя для стратегічного відновлення та укріплення обороноздатності громад, особливо в умовах гібридних загроз і високої турбулентності прикордонної території.

Бібліографічний список:

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25 жовт. 2001 р. № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 05.06.2025)
2. Про землеустрій: Закон України від 22 трав. 2003 р. № 858-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 36. Ст. 282. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення 05.06.2025)
3. Про затвердження Інструкції з встановлення (відновлення) меж населених пунктів: Наказ Держкомзему України від 18.05.2010 № 376. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0400-10#Text> (дата звернення 05.06.2025)

ВІДУТІНОВА Олена, здобувач вищої освіти

МЕДИНСЬКА Наталія, науковий керівник, д.е.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**РОЛЬ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У
ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

Інвентаризація лісогосподарських земель на місцевому рівні є важливою умовою їх правового оформлення, охорони й планомірного використання. У сучасних умовах децентралізації територіальні громади отримали більший контроль над ресурсами, тож їм необхідно знати точні межі та статус лісових ділянок на своїх територіях. Просторове планування громад, у свою чергу, повинно забезпечувати збалансований соціально-економічний і екологічний розвиток. Адже просторове планування сприяє залученню інвестицій, боротьбі з корупцією, автоматизації процесів, підтримці бізнесу та наданню дозвільних документів, а також сприяє розвитку містобудівного, земельного та природоохоронного кадастрів за рахунок створення відповідної просторової документації [1].

Інвентаризація передбачає повний цикл: топографо-геодезичні зйомки, складання технічної документації із землеустрою та внесення відомостей до Державного земельного кадастру (ДЗК).[2] Наразі державні лісгоспи Держлісагентства використовують близько 7,6 млн га лісових земель, але право користування офіційно оформлено лише на 4,0 млн га (53%). Ще 1,5 млн га перебувають у стадії оформлення документів (18,4%). У 2020 році Держгеокадастр уперше за рахунок держбюджету фінансував інвентаризацію державних земель: це включало топозйомки, підготовку технічної документації і реєстрацію ділянок у ДЗК. Такий підхід дав змогу лісгоспам отримувати правовстановчі документи на землю на основі матеріалів інвентаризації. За Земельним кодексом (ст.186) Держлісагентство погоджує документацію із землеустрою, за якою формується земельна ділянка лісогосподарського призначення. Наразі опрацьовано технічну документацію інвентаризації для ≈363,7 тис. га раніше незареєстрованих державних земель поза межами населених пунктів, з них 336,2 тис. га – лісові (92%) [3].

Наприклад, під час топозйомки лісгоспних земель поблизу кордону виявлено, що на межувальних ділянках розташовані інженерні споруди та огорожі Прикордонної служби України. Щоб узаконити використання цих ділянок, між Держгеокадастром, Держлісагентством, прикордонниками та облдержадміністрацією проведено нараду і ухвалено рішення вилучити відповідні ділянки з лісового фонду та передати їх у користування прикордонному загону [4].

Такий випадок ілюструє необхідність міжвідомчої координації при інвентаризації, адже врахування інтересів прикордонників, лісівників та місцевої влади стало вирішальним для оновлення даних кадастру.

Земельний кодекс (ст. 186) передбачає, що Держлісагентство погоджує документацію із землеустрою для лісових земель [3]. Лісовий кодекс встановлює статус земель лісового фонду (державних і комунальних) та встановлює за Держлісагентством ведення державного обліку лісів. Водночас місцеві громади після реформ отримали право розпоряджатися комунальними землями, але часто не мають достатніх ресурсів і даних для власної інвентаризації лісів. Новий Закон «Про регулювання містобудівної діяльності» (2022) закріпив необхідність розроблення комплексних планів просторового розвитку ОТГ до 1 січня 2025 р., інтегрувавши їх з земельним плануванням.

Закон «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (2020) вводить NSDI – єдину платформу для обміну геоданими. Пілотний портал NSDI вже об'єднав національні, регіональні та місцеві набори геоданих (дані 5 міст, 2 областей та 75 ОТГ). Таке об'єднання створює «єдине вікно» для даних природокористування, що зменшує дублювання зусиль та витрати, підвищує прозорість та стимулює інвестиції. Однак міжвідомча координація часто залишається проблемою. Звіти облдержадміністрацій і лісництв наголошують на необхідності зміцнення координації дій влади, науковців, громадськості, а також правоохоронних органів у сфері охорони лісів [5].

Наприклад, працівники лісгоспів та ОМС у Львівській області взаємодіють для інвентаризації самозалісених земель: ними виявлено ~17,2 тис. га потенційних «самосійних» лісів, з яких вже 1,5 тис. га погоджено громадами для переоформлення у комунальну власність [6]. Залучення місцевих рад дозволило законно передати ці земельні ділянки у постійне лісокористування. Таким чином, участь громади та органів місцевого самоврядування у процесі інвентаризації є критичною (через напрацювання рішень на сесіях, співпрацю з лісництвами).

Комплексне просторове планування громад має забезпечити сталий розвиток, враховуючи економічні, соціальні та екологічні інтереси. У післявоєнний період ця задача особливо актуальна: необхідно відновити інфраструктуру та житлове господарство і водночас створити можливості для інвестицій і бізнесу. Згідно з дослідженнями, просторове планування сприяє залученню інвестицій, підтримці бізнесу та впровадженню інновацій. Нова «Програма комплексного відновлення» інтегрує стратегічне та просторове планування, що має зробити їх більш синхронними і ефективними [7].

Це зумовлює необхідність використання оновлених інструментів (GIS-моделювання, дистанційного зондування тощо) та актуальних даних при розробленні планів. Водночас громади зіштовхуються з низкою проблем. Основні з них:

Нестача даних і картографії: відсутність актуальних баз даних, топографічних планів та геопросторових інструментів масштабу громади ускладнює розробку документів.

Цифрові технології можуть суттєво оптимізувати інвентаризацію і просторове планування. В Україні ухвалено закон про NSDI, який передбачає поетапне впровадження єдиної бази геопросторових даних. Це дає змогу створити єдину топографічну основу і уникнути дублювання робі [8]. Геопросторові сервіси (гео-кадастри, системи моніторингу ґрунтів, лісових масивів, надрокористування) можуть інтегруватися в єдиний портал управління природними ресурсами. Таке з'єднання даних підвищує прозорість процедур та дає громаді зручні інструменти контролю. Зокрема, для екологічного моніторингу лісів впроваджується Національна інвентаризація лісів (NFI). За концепцією RS-Inventory, комбінація польових зйомок і супутникового спостереження дозволить картографувати ліси України навіть у зонах, недоступних через воєнні дії. Супутниковий моніторинг та автоматизовані алгоритми обробки зображень допоможуть стежити за змінами лісового покриву, виявляти самовільні вирубки, оцінювати наслідки пожеж і шкідників.

Важливо, щоб мешканці громад брали участь у процесах інвентаризації і планування. Громадські консультації при розробці комплексних планів дозволяють врахувати локальні інтереси та запити бізнесу, а також легітимізувати рішення. Наприклад, «спільна справа» збереження самозалісених земель у західних регіонах відбулася завдяки активній позиції

місцевих громад і лісівників. На нарадах ОВА підкреслюють: лише тісна співпраця влади, громадськості, науковців і правоохоронців дасть змогу досягти реальних результатів у збереженні лісів і екологічній стійкості. Соціальний моніторинг (відстеження потреб населення, дослідження громадської думки) слугує доповненням до технічних заходів – обидва підходи разом формують ефективний механізм управління територіями. Таким чином, інтеграція процесів інвентаризації лісгоспземель і просторового розвитку громад потребує комплексного науково обґрунтованого підходу. Удосконалення законодавства, створення механізмів координації між різними органами, широке впровадження цифрових геоінформаційних систем і залучення громади – це основні кроки, що забезпечать ефективне управління лісовими ресурсами в інтересах сталого розвитку територіальних громад.

Бібліографічний список:

1. Дуб А. Р.. Ризики просторового розвитку територіальних громад і шляхи їх нівелювання // *Бізнес-Інформ*. 2023. № 8. С. 78–85.
2. Шаповал Д. В. Правові проблеми та перспективи просторового планування використання земель у межах територіальних громад // *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2024. № 2 (84). С. 272–279.
3. Товариство лісівників України. На колегії Держлісагентства обговорили питання інвентаризації лісових земель [Електронний ресурс] / Товариство лісівників України. – 24 груд. 2024. URL: <https://tlu.kiev.ua/> (дата звернення: 05.06.2025).
4. Головне управління Держгеокадастру у Закарпатській області. Питання інвентаризації земель лісгосподарського призначення та земель оборони обговорили на нараді / Головне управління Держгеокадастру у Закарпатській області. 30 листоп. 2021. URL: <https://zakarpatska.land.gov.ua/> (дата звернення: 05.06.2025).
5. Вінницька обласна військова адміністрація (ОВА). Охорона лісового фонду області - стратегічне завдання в умовах сьогодення / Вінницька ОВА. 28 трав. 2025. URL: <https://www.vin.gov.ua/> (дата звернення: 05.06.2025).

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук, Миколаївський національний аграрний університет м. Миколаїв Україна
СОВЦАК Ірина, здобувач вищої освіти

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОДИНИЦІ

Деградація земель – це комплексний процес, який охоплює широкий спектр негативних змін у верхньому родючому шарі земної кори. Цей процес може бути спричинений як природними факторами, такими як ерозія, засолення, заболочування, так і антропогенними, пов'язаними з діяльністю людини. Нераціональне сільське господарство, вирубка лісів, промислове забруднення, урбанізація – все це призводить до виснаження ґрунтів, втрати їхньої структури та родючості. Наслідки деградації земель є катастрофічними: зниження врожайності сільськогосподарських культур, погіршення якості продуктів харчування, забруднення водних ресурсів, втрата біорізноманіття та, зрештою, опустелювання [1–3].

Інтенсивна техногенна діяльність призводить до значної деградації ґрунтів. Забруднення ґрунтів різноманітними шкідливими речовинами, важкими металами та патогенними мікроорганізмами порушує природні біогеохімічні процеси, знижуючи його родючість та екологічну функцію. Ситуація погіршується внаслідок військових дій, які спричиняють додаткове забруднення ґрунтів вибуховими речовинами, нафтопродуктами та іншими токсичними сполуками. Інтенсифікація сільського господарства, спрямована на підвищення врожайності, призвела до значного забруднення ґрунтів. Масове використання мінеральних

добрив і пестицидів, а також монокультура, порушили природний баланс ґрунтових екосистем. В результаті, в ґрунтах накопичуються токсичні речовини, такі як важкі метали та пестициди, які негативно впливають на мікроорганізми, рослин і тварин [4, 5].

За даними Головного управління Держгеокадастру у Миколаївській області загальна площа порушених земель станом на 31.12.2024 року становить 3,198 тис. га (13 %), деградованих та малопродуктивних земель – 6,13 тис. га (0,25 %), малопродуктивних земель – 7,80 тис. га (0,31 %). В області на схилах в 1–2° розміщено 25,4 % орних земель, на схилах в 2–3° – 9,9 %, на схилах в 3–5° – 5,5 % і на схилах більше 5° – 1,3 %. Як свідчать наведені дані, майже половина (42,1 %) орних земель знаходяться на ерозійно небезпечних площах, у результаті чого середньорічний змив ґрунтів в області становить 13,3 т/га.

Площа деградованих земель, що потребують консервації, в Миколаївській області станом на кінець 2024 року склала: деградованих та малопродуктивних земель – 6,13 тис. га (0,25 %), малопродуктивних земель – 7,80 тис. га (0,31 %).

Схеми землеустрою і техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земель є важливим інструментом для управління земельними ресурсами на рівні територіальних громад. Вони не лише визначають, які землі підходять для сільського господарства, лісового господарства чи забудови, але й враховують потреби в охороні природних ресурсів, збереженні культурної спадщини та розвитку рекреації. Завдяки схемам землеустрою можна створити збалансоване та стає використання земельних ресурсів. На території громади, де проводилися дослідження, розповсюдженими агрогрупами ґрунтів є чорноземи опідзолені важкосуглинкові з площею 1272,9043 га та чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові – 1069, 6402 га, які займають 36,5 % та 30,6 % території відповідно. Слід зауважити, що територія громади представлена і еродованими ґрунтами загальною площею 1 043,9387 га або 30,0 % загальної площі, а саме: слабозмиті ґрунти – 897,924 га (25,8 %), середньозмиті ґрунти – 132,9741 га (3,8 %), сильнозмиті ґрунти – 13,0406 га (0,4 %).

Результатом проведеного дослідження на території Врадівської територіальної громади є знаходження дев'яти земельних ділянок загальною площею 13,0406 га, які представлені орними землями на схилах з крутизною 3–5°, що підвищує ризик ерозії ґрунтів. Для цих ділянок були проведені економічні розрахунки щодо доцільності консервації земель, тобто їхньої трансформації з орних у менш інтенсивно використовувані. Враховувалися такі показники, як капітальні витрати на всю площу, вартість продукції від багаторічних трав, щорічні витрати на утримання, чистий прибуток, а також термін окупності затрат при чотирьох річному проведенні заходів. Ці розрахунки допоможуть у подальшому визначити економічну ефективність заходів і можливі вигоди від зменшення ризику ерозії та поліпшення стану ґрунтів. Розраховано, що в середньому окупність затрат трансформації дев'яти земельних ділянок складатиме 5,8 років при щорічних витратах 5 533,89 тис. грн/га, отриманий чистий прибуток від трансформації ділянок становитиме 3 838,66 тис. грн/га.

Бібліографічний список:

1. Добряк Д.С., Кузін Н.В. Еколого-економічний механізм реабілітації деградованих і малопродуктивних земель сільськогосподарського призначення. Економіка АПК, 2016. №9 (263). С.10-18.
2. Геоєкологічні проблеми в землеустрої: методичні вказівки до практичної роботи для здобувачів вищої освіти «Бакалавр» спеціальності 193 Геодезія та землеустрій ОПП «Геодезія та землеустрій» / А.С. Попов. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. 91 с.
3. Геоєкологічні проблеми в землеустрої: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти «Бакалавр» спеціальності 193 Геодезія та землеустрій ОПП «Геодезія та землеустрій» / А.С. Попов. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. 53 с.
4. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 5–10.
5. Балюк С.А. Медведєв В.В., Мірошніченко М.М. Управлінню ґрунтово-земельними

ресурсами - державну підтримку. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 4. С. 10–12.

ПРОКОПЕНКО Наталія к.е.н. доцент кафедри геодезії та землеустрою
НАГОРНА Аліна здобувач вищої освіти юридичного факультету
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ВПЛИВ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ НА ЕКОЛОГІЧНУ СТАБІЛЬНІСТЬ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ.

Сучасні виклики у сфері землекористування, пов'язані з інтенсивною сільськогосподарською діяльністю, деградацією ґрунтів, змінами клімату та урбанізаційним тиском, зумовлюють необхідність переосмислення підходів до просторової організації земельних угідь. Територіальні системи, які зазнають порушення екологічного балансу через нераціональне землекористування, стають вразливими до ерозійних процесів, зменшення родючості ґрунтів, втрати біорізноманіття та погіршення водного режиму. Це, у свою чергу, ставить під загрозу сталий розвиток агросектору, продовольчу безпеку та екологічну стабільність на регіональному рівні.

Особливої актуальності тема набуває в умовах України, де значна частина території використовується як рілля (понад 70 % у деяких областях), а частка природоохоронних і стабілізуючих елементів ландшафту (ліси, луки, болота) залишається недостатньою для підтримання природної рівноваги. Просторова структура земель, сформована без урахування екологічних критеріїв, призводить до фрагментації ландшафтів, втрати екосистемних зв'язків і зниження регенераційної здатності природних середовищ.

У цьому контексті дослідження просторової організації земельних угідь як чинника екологічної стійкості є вкрай актуальним. Воно дозволяє науково обґрунтувати необхідність упровадження природоохоронних структур у агроландшафти, розробити рекомендації щодо оптимізації структури землекористування та формування екологоорієнтованої моделі територіального планування. Такий підхід сприятиме збереженню природного ресурсу, підвищенню адаптивності сільських територій до змін клімату та формуванню основ сталого землекористування в Україні.

Просторова організація земельних угідь суттєво впливає на рівень екологічної стійкості територіальних систем, зумовлюючи здатність агроландшафтів протистояти деградаційним процесам і зберігати функціональну рівновагу. Типи угідь, їх конфігурація, просторове розміщення, а також наявність природоохоронних елементів визначають екосистемні властивості території, зокрема водний режим, біорізноманіття, продуктивність ґрунтів та здатність до саморегуляції.

Земельні угіддя класифікуються за характером використання: рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження, ліси, водні об'єкти, болота, забудовані території тощо. Кожен тип має специфічний вплив на довкілля. Наприклад, рілля, яка інтенсивно обробляється, найчастіше пов'язана з ерозійними процесами, ущільненням ґрунту, зменшенням вмісту гумусу та біоти. Водночас луки, ліси, водно-болотні угіддя виконують стабілізуючі функції, утворюючи своєрідний буфер, який знижує екологічне навантаження. У Поліському регіоні України, наприклад, поєднання болотних ділянок із сіножатями формує стабільні екосистеми з високою водоутримувальною здатністю, що компенсує дефіцит вологи в посушливі роки.

Агроекологічна мозаїчність, тобто різноманіття типів землекористування в межах однієї території, забезпечує стійкість екосистем до зовнішніх впливів. Фрагментація (подрібненість), конфігурація (форма та межі ділянок), а також компактність розташування угідь визначають, наскільки ефективно територія може функціонувати як єдина екологічна система. Наприклад, надмірна фрагментація ріллі без належної буферної структури призводить до переривання біологічних коридорів, зниження стійкості до шкідників і погіршення екологічних властивостей території. Дослідження у Сумській області показують,

що впорядковане чергування ріллі, лісосмуг і луків знижує втрати ґрунту від ерозії у 2–2,5 рази.

Оптимальна структура угідь включає збалансоване поєднання продуктивних і природних земель. Науково доведено, що для досягнення екологічної стабільності частка екологостабілізуючих елементів (лісів, лук, боліт, водойм) має становити не менше 30% загальної площі. Наприклад, у центральних областях України (Вінницька, Черкаська) на територіях із сільськогосподарським навантаженням понад 70% ріллі спостерігаються високі ризики деградації. Водночас у господарствах, де впроваджено принципи екологічного планування землекористування - зокрема створено буферні зони, захисні лісосмуги та локальні біотопи - фіксується підвищення врожайності та стійкості до посухи.

Особливу роль у формуванні екологічної стійкості відіграють природоохоронні елементи ландшафту: лісосмуги, водно-болотні угіддя, прибережні захисні смуги, буферні зони. Наприклад, у Степовій зоні України захисні лісосмуги сприяють зменшенню швидкості вітру, запобігають дефляції та формують мікроклімат, що позитивно впливає на ріст сільськогосподарських культур. Водно-болотні угіддя Полтавщини не лише акумулюють вологу, але й фільтрують агрохімікати, що потрапляють із полів, зменшуючи навантаження на водні об'єкти.

Щоб забезпечити екологічну стабільність територіальних систем через раціональну просторову організацію земельних угідь, необхідно реалізувати комплекс взаємопов'язаних заходів, які охоплюють аналітичну, планувальну, управлінську та нормативну складові. Передусім слід здійснити повноцінну інвентаризацію структури землекористування з використанням сучасних геоінформаційних систем (ГІС) та дистанційного зондування Землі. Це дозволить виявити типи угідь, їх конфігурацію, ступінь фрагментації, наявність природоохоронних елементів, а також оцінити зміни, що відбулися за останнє десятиліття.

На основі цих даних доцільно провести просторовий аналіз з визначенням екологічно уразливих зон, де порушено природну рівновагу або спостерігається тенденція до деградації. Особлива увага має бути приділена схиловим територіям без захисного покриву, землям, прилеглим до водних об'єктів, та орним масивам із високим рівнем ерозії. Розрахунок інтегральних показників, таких як коефіцієнт екологічної стабільності території (КЕСТ), дає змогу об'єктивно оцінити стан ландшафтів і виявити критичні пороги, що потребують втручання.

Наступним етапом є розроблення проектних рішень щодо просторової реструктуризації угідь. Необхідно визначити ділянки, придатні для вилучення з інтенсивного сільськогосподарського обробітку, з подальшим їх переведенням у статус екологічно стабілізуючих: заліснення, залуження, створення водно-болотних об'єктів, біотехнічне облаштування. Одночасно потрібно спланувати впровадження лісосмуг, польових буферних смуг, прибережних захисних зон, які формуватимуть екологічний каркас території.

Для реалізації цих заходів необхідна підготовка документації екологічного землевпорядкування або оновлення існуючих схем землеустрою з включенням екологоорієнтованих рішень. Важливим є також забезпечення фінансових механізмів підтримки: програм компенсації за вилучення земель із сільгосподігу, грантів на екостабілізаційні проекти, залучення інвестицій у збереження земельних ресурсів.

На рівні громад і регіонів слід інтегрувати ці рішення у просторове планування – генеральні плани, стратегії розвитку та екологічні програми. Одночасно варто впроваджувати освітні та дорадчі ініціативи для підвищення екологічної свідомості землевласників і управлінців. Лише за умови скоординованих дій наукової спільноти, місцевої влади, землевпорядних інституцій і сільгоспвиробників можливо досягти реального підвищення екологічної стійкості територій та збереження родючості земель на довгострокову перспективу.

Таким чином, просторове структурування угідь з урахуванням екологічних, топографічних та ландшафтних особливостей території є ключовим чинником у забезпеченні

стійкого функціонування агроєкосистем. Формування раціональної мозаїчної структури з включенням природоохоронних елементів дає змогу не лише підвищити екологічну стабільність, а й зберегти продуктивність земель у довгостроковій перспективі.

Бібліографічний список:

1. Костишин О. О., Тібілова Л.М. Показники екологічної стабільності території при прийнятті управлінських рішень. *Науковий вісник НГУ*. 2018. №3 (165). С.145-152.
2. Ступень М., Ступень Н., Таратула Р., Рижок З. Науково-теоретичні підходи до ефективного використання земель сільськогосподарського призначення у структурі регіональної економіки. *Аграрна економіка*. 2019. Т. 12, № 1-2. С. 92-97.
3. Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Третяк Н. А. Територіальне планування землекористування в контексті формування фінансової стійкості об'єднаних територіальних громад. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2017. № 1. С. 21-27
4. Шкуратов О. І. Оцінка впливу екологічних чинників на економічні показники аграрного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 51–55.

КУЛИК Владислав ЗВО другого (магістерського) рівня ОПП «Геоінформаційні системи та технології»

СУХОМЛІН Людмила доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі, к.ек.н.

Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», м. Харків

ГІС ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ЗЕМЕЛЬНОГО АУДИТУ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ ГРОМАД

Зважаючи на високий рівень деталізації планувальних рішень, здійсненні виробничої діяльності, оцінки поточної ситуації в громадах, та особливо, в аграрній сфері щодо наявних ресурсів їх кількісної та якісної динаміки - важливим є вибір обґрунтованого підходу до генералізації та специфікації інформаційних даних із застосування ГІС-технологій. Враховуючи інформаційні потреби при розробці чи підтримці в актуальному стані вже існуючих комплексних планів, громади зацікавлені у проведенні базових чи додаткових аудитів їх територій.

Земельний аудит - це комплексна перевірка правового, технічного та економічного стану земельної ділянки з метою оцінки її відповідності нормативним вимогам, встановлення реального стану використання земель, а також виявлення можливих ризиків, обтяжень чи порушень. Така перевірка включає в себе аналіз реєстраційно-кадастрової документації на земельні ділянки, відповідність цільового призначення, обмеження прав, а також фактичне використання та якісний стан ділянки [1].

Серед найбільш розповсюджених видів земельних аудитів варто виділити:

- юридичний аудит, під час якого здійснюється перевірка правовстановлюючих документів, та документів, що обмежують права на використання земельних ділянок, вкраплення чи вторгнення;
- технічний аудит – передбачає встановлення відповідностей реєстраційно-кадастровим даним щодо кількісних показників (фактичних площ, меж ділянок) та якісних показників (рельєф, бонітет, ін.);
- економічний аудит – проведення перевірки щодо оцінки економічної доцільності, визначення ринкової вартості ділянки, можливості розширення орендних показників, оцінка привабливості землі для інвестування та ринкового обігу;
- екологічний аудит – перевірка якісного стану ґрунтів, оцінка екологічної придатності та

рівня забруднення, встановлення екологічних небезпек, техногенних забруднень.

В останній час велику увагу привертає так звана «Оцінка земельного банку конкурента» - це, аудит конкуруючої сторони, щодо його площі, цільового призначення, правового статусу, аналізу юридичної чистоти прав на землю конкурента, які розташовані поруч, або є вклиненими, коли не працює правило обміном земельними ділянками. Аналіз меж земельних ділянок конкурентів за допомогою GIS-технологій дає оцінку можливих вторгнень у межі підприємств сторонніх землекористувачів. Визначення переваг і недоліків конкуренції щодо володіння та використання земельних ресурсів. Виявлення можливостей для розширення власного земельного банку шляхом придбання чи взяття в оренду вільних ділянок конкурентів.

За спрямуванням аудиту варто деталізувати за виробничими (цільовими) напрямками: аудит аграрних територій, урбаністичних, рекреаційних, інфраструктурних, виробничо-промислових, водогосподарських, лісгосподарських, історико-культурних, оздоровчих, оборонних. Об'єктом дослідження даної роботи виступає процес аудиту аграрних територій Новобасанської ОТГ.

Технічний компонент аудиту полягає у тому, щоб переконатися, що межі земельної ділянки відповідають кадастровим даним. Межі зафіксовані у системі Державного земельного кадастру (ДЗК) часто не збігаються з межами на місцевості. Це може бути наслідком незаконного захоплення землі сусідами, або помилками при обчисленні чи реєстрації. Сучасні технології геоінформаційних систем (ГІС) і аерофотознімання вирішують ці проблеми. Створення просторової карти території громади, співставлення з кадастровою картою та виявлення можливих відхилень можна зробити за допомогою ГІС програм.

Модель земельного аудиту для потреб оренди та ринку земель є комплексною і має визначену методичну структуру, яка дозволяє здійснити всебічну оцінку земельних ділянок з метою підвищення ефективності використання орендованих земельних ресурсів та забезпечити прозорість ринку землі. Основною метою такого аудиту є створення чіткої та обґрунтованої бази для прийняття рішень щодо оренди та продажу земельних ділянок, що дозволяє знизити ризики, підвищити конкурентоспроможність на ринку земель та забезпечити справедливість у процесах купівлі-продажу та оренди земель.

Структурна модель земельного аудиту аграрних територій громади для транзакційних потреб (оренда, купівля-продаж) включає:

1. *Збір даних.* Збір усієї можливої інформації про земельні ресурси громад (аграрні території). Наявні дані з Державного реєстру речових прав (ДРРП), дані ДЗК та дані з Публічної кадастрової карти, матеріали з Державного фонду документації із землеустрою, відомості про меліоративну мережу або її складову частину, дані Державного реєстру судових рішень (ДРСР), інші наявні документи, що посвідчують права власності чи користування сільськогосподарськими земельними ділянками.

2. *Підготовка даних.* Формування зведених облікових табличних даних в Excel форматі. Експорт просторової інформації з межами земельних ділянок. Об'єднання облікових та просторових даних для подальшої класифікації.

3. *Візуалізація даних.* На основі ГІС програм (ArcGIS, QGIS [2], ін.) формування тематичної карти. Налаштування стилів та символіки для покращення візуалізації та формування легенди, підписів та розподілу на групи і категорії. Оптимізація кольорової палітри.

4. *Аналіз даних.* Підбір функцій ГІС-програм для виконання аналізу даних: встановлення кількості ділянок, кількості речових прав, площ, розподілу за категоріями, формами власності, угіддями, тощо.

5. *Експорт та формування звітів.* Формування та збереження картографічної моделі земельного аудиту у відповідному форматі для перегляду замовником (Jpeg) чи збереження у робочому форматі. Формування актуального звіту з аналітичними таблицями.

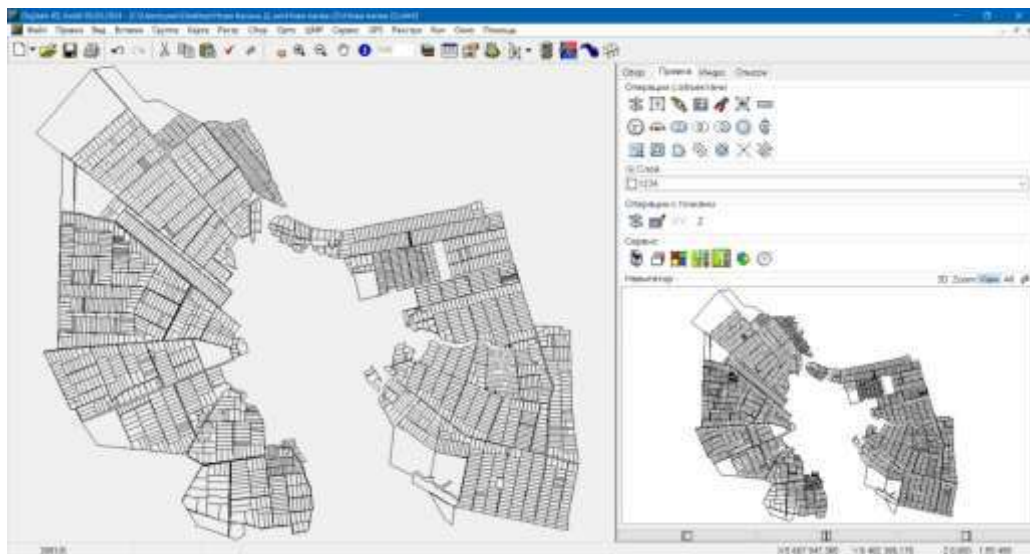
При виконанні земельного аудиту одним із основних джерел інформації став

електронний сервіс ДЗК. У електронних сервісах ДЗК можна переглянути широкий спектр інформації про земельні ділянки. Загальні відомості про земельні ділянки доступні для перегляду та завантаження через авторизацію на порталі: <https://e.land.gov.ua/services> [3]. Процес завантаження інформації щодо меж земельних ділянок здійснено за допомогою XMLDocReader. Завантаження меж було успішно виконано, і дані збережено у форматі JSON. Дані було експортовано у формат Shapefile (SHP) для подальшого використання.

Для проведення земельного аудиту важливими є не лише офіційні реєстри та публічні джерела даних, але й інформація, яку збирають громади та аграрні підприємства [4]. Ці дані, зібрані вручну та сформовані в обліковій системі підприємства. Вони надають важливу інформацію про фактичне використання земельних ділянок і дозволяють порівняти їх з офіційними даними.

Аграрні підприємства ведуть облік своїх земельних ділянок, який містить відомості про площу кожної ділянки, її цільове призначення, кадастровий номер та межі земельних ділянок. Усі ці відомості допомагають агропідприємствам здійснювати контроль за поточним використанням земель. Окрім цього, агропідприємства також обліковують інформацію про оренду та власність на землю. Вони фіксують дані про строки оренди, умови договору, орендні ставки, а також про можливі зміни прав на землю. Це необхідно для контролю за виконанням умов оренди та для перевірки правомірності угод. Вся ця інформація є важливим ресурсом для наповнення атрибутивних табличних даних.

Результатом виконаних робіт початкових етапів було формування тематичного шару меж земельних ділянок, рис.1.



*Рис. 1. Відображення меж земельних ділянок
сільськогосподарського призначення Новобасаньської ОТГ*

В сучасному цифровому світі надзвичайно важливо автоматизувати різні дії та процеси. Automa є одним із інструментів, який дозволяє легко створювати автоматизовані проекти. У контексті роботи з реєстрами, такими як Державний реєстр речових прав на нерухоме майно (ДРРП), Automa дозволяє автоматизувати процес збору інформації про об'єкти нерухомості та земельні ділянки. Після виконання автоматичних запитів були зібрані всі доступні дані з Електронних сервісів. Інформація була структурована і збережена у таблиці формату Excel для подальшого аналізу та обробки у програмному середовищі QGIS [2], яке надає безліч інструментів для обробки просторових даних.

Для поточного аудиту використовувалися також супутникові знімки, які дозволяють здійснити моніторинг землекористування на великих територіях. У рамках проведеної

роботи використано супутникові знімки Sentinel-2, що є одним із ключових джерел просторових даних визнаних своєю високою роздільною здатністю та спектральним діапазоном.

Завдяки спектральному аналізу, зокрема використанню індексу NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), було проведено уточнення меж за видами угідь. Рослинний покрив було векторизовано за допомогою внутрішньої функції QGIS для перетворення растрових даних у векторні. За допомогою налаштування символіки каналів космічного знімка Sentinel-2, рослинність було відображено від темно-зеленого кольору (високий рівень), до світло-зеленого (низький рівень), рис.2. Території з високими значеннями індексу вказували на деревно-чагарникову рослинність, як правило це лісосмуги, заліснені території та чагарникова рослинність, світла гама кольорів ідентифікувалась, як орні землі чи польові дороги. Таким способом було проведено додаткове коригування меж польових масивів та лісосмуг. Отже, такий підхід до налаштування кольорової гами забезпечує чітке розмежування між ділянками з активним рослинним покривом заліснених угідь та оброблюваними земельними ділянками, спрощуючи їх подальший аналіз та векторизацію. Порівняння стандартного та налаштованого космічного знімків (рис. 2) демонструє значне покращення якості відображення, що забезпечує більш наочне та інформативне представлення даних.

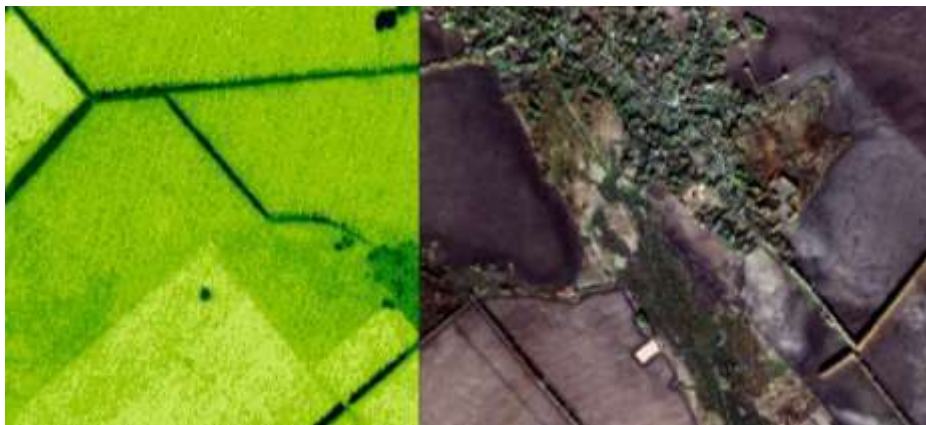


Рис. 2. Порівняння знімків

Після класифікації типів покриття, шар, що містить дані про рослинність, було трансформовано у векторний формат. Цей процес дозволив отримати чіткі межі ділянок із рослинним покривом у вигляді полігонів, які можна використовувати для подальшого аналізу відповідно до меж земельних ділянок.

В QGIS для аналізу орендарів земельних ділянок використано метод категорій, який передбачає візуалізацію різних категорій орендарів на карті за допомогою кольорової класифікації для кожного окремого виду оренди. Макет друку в QGIS - це інструмент для створення професійного оформлених карт, які можна надрукувати, або експортувати в різних форматах. Він дозволяє додавати на карту широкий спектр елементи, таких як легенда, північна стрілка, шкала масштабу, текстові підписи, а також налаштовувати розміри сторінки та орієнтацію для зручності друку.

Після налаштування категорій орендарів було створено макет для друку, в який додано карту, легенду, північну стрілку, шкалу масштабу та текстові підписи. Це дозволило підготувати чітке і зрозуміле зображення картографічної моделі для подальшого друку чи інтегрування у документ звіту.

Однією із задач виконуваного аудиту було створення карти земельних ділянок за термінами дії договорів оренди. У програмному середовищі було скласифіковано атрибутивні дані за групами орендованих земельних ділянок. Максимальний термін

укладання договору оренди не перевищує 50 років і відповідає вимогам законодавства.



Рис. 3. Вікно створення макету друку орендованих земельних ділянок

На тематичному шарі відображається чітка картина розподілу земельних ділянок за різними строками договорів оренди, які згруповано за періодами у п'ять груп, рис. 4. Загальна площа земель, включених до карти, становить 8320 гектарів. Однак для площі у 2158 га дані уточнюються і доопрацьовуються. Земельні ділянки першої групи площею 744 гектари, договори оренди яких закінчується у період з 2025 по 2030 років, є найбільш привабливими для купівлі, оскільки вони звільняються від оренди протягом найближчих років. Для таких ділянок є альтернатива, або подовження терміну їх використання, або укладання нових угод, у тому числі можливого продажу, чи відкриття перспективи для розвитку власного агробізнесу та здійснення інвестиційних проєктів.



Рис. 4. Карто-схема земельних ділянок за термінами дії договорів оренди Новобасанської ОТГ

Під час проведення земельного аудиту вся зібрана інформація також була експортована у формат Excel, що забезпечує зручний доступ до даних для подальшого аналізу та прийняття рішень щодо купівлі продажу земельних ділянок, формування балансової звітності та контролю за використанням орендованих земельних ділянок.

Таблиця 1

Облік орендованих земельних ділянок за користувачами та терміном

Орендар	Головний землевласник	Кадастровий № ділянки	Термін оренди, років	Площа ділянки, га	Тип ділянки	Площа, га	Вартість, грн	Площа, га	Вартість, грн	Вид фермерського господарства	Тип оренди	Дата початку оренди	Відсоток заповнення
ТОВ "НАТАША-АГРО"	Роман Роман Терещук	7420044000:0010001	25	2040	с/госп. ділянка	0,30	14101,29	10,00	2209,3122	приватне	фізична	01.05	100%
ТОВ "НАТАША-АГРО"	Сарига Валерій Максимович	7420044000:0010001	25	2040	с/госп. ділянка	0,10	23007,04	10,00	1019,4072	приватне	фізична	01.05	10%
ТОВ "НАТАША-АГРО"	Ченер Валентина Василівна	7420044000:0010001	20	2015	с/госп. ділянка	0,5	25000,62	10,00	4700,3118	приватне	фізична	01.05	100%
ТОВ "НАТАША-АГРО"	Рубан Віра Петрівна	7420044000:0010001	25	2040	с/госп. ділянка	1,0001	27002,30	10,00	4010,014	приватне	фізична	01.05	100%
ТОВ "НАТАША-АГРО"	Гайдай Ольга Василівна	7420044000:0010001	25	2040	с/госп. ділянка	0,70	27274,00	10,00	4001,7100	приватне	фізична	01.05	10%
ТОВ "Ремонт-Буд"	Роман Любов Григорівна	7420044000:0010001	20	2030	ділянка	0,5	20000,00	10,00	3000,0000	приватне	фізична	01.05	10%

Виконане дослідження щодо земельного аудиту аграрних територій Новобасанської ОТГ дозволило не лише оцінити поточний стан використання земельних ресурсів, але й запропонувати конкретні кроки щодо усунення помилок у межах та площах земельних ділянок, покращила прогнозні виробничі плани, знизила ризики при здійсненні угод, підвищила ефективність використання земель та сприяє забезпеченню більш прозорого процесу розвитку ринку земель сільськогосподарського призначення в ОТГ.

Бібліографічний список:

1. Шевчук О. І. Земельний аудит: теоретичні основи та практика./ О. І. Шевчук. Київ: Інтерпрес.2020. с. 24-28.
2. QGIS Documentation. (2023). Using QGIS for land management. URL : <https://qgis.org/en/docs> (дата звернення 05.06.2025)
3. Державний земельний кадастр України. (2024). Електронні сервіси Державного земельного кадастру. URL: <https://e.land.gov.ua/services> (дата звернення 05.06.2025)
4. Новобасанська селищна рада. Звіт про стан земельних ресурсів у межах громади 2024. URL : <https://novobasanska-gromada.gov.ua> (дата звернення 05.06.2025)

СЕКЦІЯ 3 КАДАСТР, ОЦІНКА ТА МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

ТРЕТЯК Роман, к.е.н. доцент кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою,
Державний університет «Київський авіаційний інститут», м. Київ

ТРЕТЯК Микола., старший судовий експерт

Київський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України,

ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ: ЯК ВІЙНА ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЗМІНЮЮТЬ ОЦІНКУ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ ТА ОЦІНЮВАЧІВ

У тезах розглянуто ключові зміни та перспективи у сфері оцінки земель в умовах впливу війни та розвитку штучного інтелекту. Проаналізовано вплив воєнного стану на нормативно-правове забезпечення та практику оціночної діяльності, а також можливості та ризики застосування ШІ для підвищення ефективності оцінки земель. Визначено нові вимоги до фахівців-землевпорядників, оцінювачів та перспективи трансформації професії з 2025 року.

Війна в Україні та штучний інтелект трансформують вимоги та технології до оцінки земель для землевпорядників та оцінювачів. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту кардинально змінюють підходи до оцінки земель, вимагаючи від фахівців швидкої адаптації та нових компетенцій. Воєнний стан вніс корективи у законодавство України [1],

зокрема у сферу земельних відносин. В умовах війни важливо забезпечити захист прав власників земельних ділянок, зокрема їх право на справедливую оцінку пошкоджених та порушених земельних ділянок. Необхідністю воєнної економіки є ефективна система обліку та оцінки земель для визначення збитків, розрахунку компенсацій та планування відновлювальних робіт.

Нажаль інституціональне забезпечення формувалося у 2001-2003 роках “мирного” часу економіки. Саме тому воно не відображає запити та вимоги “військового” періоду економіки. Воєнний стан спричинив значні зміни у земельному законодавстві та нормативних актах, що регулюють оціночну діяльність, включаючи обмеження прав та свобод на відкриту інформацію (наприклад доступ до Публічної кадастрової карти), спрощення процедур у порядку зміни цільового призначення та нові випадки забруднених чи порушених, пошкоджених чи замінованих земельних ділянок, що вимагає розрахунку для компенсацій. Виникають проблеми доступу до пошкоджених чи замінованих об’єктів, втрата відкритих містобудівних, екологічних даних, зростання невизначеності та ризиків землекористування, що впливають на обґрунтованість припущень оцінки щодо розвитку майбутнього ефективного використання. Війна змінює ринкові умови, спричиняючи падіння попиту/пропозиції, міграцію населення та не використання власниками земельних ділянок, зупинку освоєння земель, зупинку забудови земельних ділянок. Воєнний стан також актуалізує питання оцінки для примусового відчуження або вилучення поліпшених земельних ділянок для ЗСУ та прикордонної служби..

Облік в Державному земельному кадастрі потребує фіксації та оцінки земельних ділянок, що зазнали військового впливу та проведення землеоціночних робіт з відновлювальних соціально-економічних, екологічних, містобудівних, землепорядних та інших заходів, по відшкодування завданої шкоди, збитків.

Враховуючи, що згідно з вимогами чинного законодавства, земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, причому таким об’єктом є всі землі в межах території України [2, 3], саме тому, першочерговим завданням є документування завданої майнової шкоди, збитків внаслідок російської воєнної агресії на території України для подальшого стягнення з країни-агресора відповідними судовими рішеннями та іншими ініціативами справедливості відшкодуванню.

Однак уся методологія та теорія оцінки побудована на ринковій вартості в ринкових умовах та економіки розвитку. Сьогодні ми змушені констатувати економічну кризу та стагнацію фінансового ринку, погіршення демографічної ситуації, та змін у можливостях купити земельні ділянки. Законодавство сприяє Громадянам України з подвійним громадянством, біженцям не використовувати земельні ділянки, що приведе в майбутньому до великої кількості «мертвого» земельного капіталу (земельних ділянок - безхозного майна), що не використовується, а податки не сплачуються.

З позитивного, потрібно відмітити, що Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України було прийнято наказ від 04.04.2022 № 167 «Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану» [4], де представлено формули для визначення: розміру шкоди від забруднення ґрунтів; загальний розмір відшкодування при одночасному забрудненні земельної ділянки декількома забруднюючими речовинами; розмір шкоди внаслідок засмічення земель. На наш погляд, для розрахунків шкоди, завданої земельним та іншим (лісовим, водним) ресурсам територіальних громад, що знищені або порушені бойовими діями та терористичними актами військовою агресією російської федерації можна застосувати «Методику визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства», наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 27 жовтня 1997 № 171 та «Методику оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру», Постанов КМУ від 15 лютого

2002 р. № 175. На наш погляд, ці Методики можуть бути корисними для розрахунку шкоди, збитків по здійсненню відшкодувань. Попри це дані Методики, також потребують трансформації із врахування воєнного стану та закордонних практик щодо завданих збитків у наслідок воєнних дій.

Також, у воєнний період, перед територіальними громадами гостро стоїть питання оцінки перспектив розвитку та організації земель. Дуже важливо розглянути також й інструменти аналізу земельних ресурсів територіальної громади і їх грошової оцінки. Оскільки військовий стан та військова агресія вплинула на економічні відносини, що вимагає нового погляду на теорію оцінки в тому числі, аналізу ринку земель, аналізу ризиків землекористування і практику застосування землеоціночних процедур та методик «мирного часу» в неринкових умовах, коли підняття розміру земельного податку може призвести до проблем сталого землекористування.

Загально прийнято, що землеоціночна діяльність або ж професійна оціночна діяльність у сфері оцінки земель – це комплекс правових, економічних, управлінських та технічних заходів, спрямованих на визначення ціннісних характеристик земельної ділянки суб'єктами оціночної діяльності станом на визначену дату оцінки. Попри те, що за період дії воєнного стану законодавство, яке регулює земельні відносини, змінювалося неодноразово, однак потребує врегулювання поняття «відновлювальних землеоціночних робіт», строки та зміст заходів, які повинні виконуватися в межах такого відповідного періоду, а також повноваження відповідного органу на прийняття рішення про його початок та завершення, яке на сьогодні в законодавстві відсутнє.

В цьому зв'язку, необхідно сформулювати нові терміни щодо землекористування, яке зазнало збитків від воєнних дій. Зокрема, під «знищеним (зруйнованим) землекористуванням» потрібно розуміти земельну ділянку, в межах якої знищено (зруйновано) продуктивний потенціал земельних (грунтових) та інших природних ресурсів, біорізноманіття і майна внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених військовою агресією російської федерації, та відновлення якого, необхідне шляхом рекультивації земель чи здійснення інших земельних поліпшень. Під «пошкодженим землекористуванням» потрібно розуміти земельну ділянку, в межах якої пошкоджено внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених військовою агресією російської федерації, та може бути відновлене, зокрема шляхом здійснення земельних поліпшень, що не потребують значних капітальних витрат. Необхідно запровадити реєстр земельних ділянок для ідентифікації об'єктів, що відображаються (і використовуються) у відомостях Державного земельного кадастру.

Штучний інтелект (ШІ) здатний автоматизувати рутинні процеси, аналізувати великі обсяги даних, прогнозувати ринкові тенденції та підвищувати точність оцінки, зокрема в масовій оцінці та податковій оцінці для фізичних осіб. Можливості ШІ включають автоматизацію збору статистичних даних та визначення типової «оціночної» вартості. Водночас, існують виклики, пов'язані з необхідністю великих обсягів якісних даних для навчання моделей, проблемами упередженості алгоритмів, правовими та етичними аспектами відповідальності за рішення ШІ, а також питаннями конфіденційності даних та кібербезпеки. Так виявлені випадки коли експерти підмінюють свою роботу по вивченню, аналізу, розрахунку та складанню Звітів результатами роботи ШІ видаючи її за власну експертну роботу. І нетипові, унікальні чи спеціалізовані земельні ділянки не відображають реальної ринкової вартості з усіма наслідками.

Отже, слід зазначити, що чинне законодавство не може вирішити в умовах, що склалися всіх виниклих проблем та потребує додаткових законодавчих змін, що викладені у дослідженні. Оскільки, нормативно-правове врегулювання під час воєнних дій у національному законодавстві є фрагментарним, та не прописує процедур здійснення обліку. Воєнний стан та розвиток ШІ-технологій є унікальними викликами, що вимагають адаптації оціночних методик та інституційного забезпечення у сфері оцінки земель в Україні. Ефективне використання

потенціалу III у поєднанні з глибокими знаннями та етичною відповідальністю землевпорядників є запорукою відновлення та сталого розвитку земельних відносин у післявоєнний період.

Бібліографічний список:

1. Про затвердження Указу Президента України "Про введення воєнного стану в Україні": Закон України від 24 лютого 2022 р. № 2102-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2102-20#Text>. (дата звернення 05.06.2025)
2. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>. (дата звернення 05.06.2025)
3. Про охорону земель: закон України від 19 червня 2003 р. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>. (дата звернення 05.06.2025)
4. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану" наказ Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України було прийнято від 04.04.2022 № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text> (дата звернення 05.06.2025)
5. Про розміри та Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісгосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню: Постанови Кабінету міністрів України від 17 листопада 1997 р. № 1279. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279-97-%D0%BF#Text>. (дата звернення 05.06.2025)

БУЯНОВСЬКИЙ Андрій, завідувач

КРАСЄХА Єрофій, професор, кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Одеса, Україна

МОНІТОРИНГ І ОЦІНКА СТАНУ ЧОРНОЗЕМІВ МАСИВІВ ЗРОШЕННЯ ОДЕЩИНИ

Відомо, що Одещина має значні ґрунтово-земельні ресурси, які забезпечують загальнонаціональний добробут та продовольчу безпеку не лише регіону, а й формують передумови розвитку експортування рослинницької продукції на світовий ринок. В той же час ненормоване використання ресурсу чорноземів (які становлять основний земельний фонд регіону) веде до розвитку низки деградаційних процесів у ґрунтах, що вимагає зваженої сталої екологобезпечної політики та застосуванні відповідних технологій [1]. З метою інтенсифікації та підвищення продуктивності земель в 60-і роки минулого сторіччя постало питання про розвиток зрошуваних меліорацій на півдні країни, не виключенням стала і Одещина, де протягом 70-80-х років інтенсивно будувались нові зрошувальні системи, на жаль, часто з недотриманням параметрів екологічної безпеки. В результаті із загальної площі меліоративного фонду регіону в 227 тис. га (майже 10% від усіх сільгоспземель) більше половини земель зрошувались неякісними водами, інколи навіть непридатними, які викликали низку економіко-екологічних наслідків деструктивного характеру [3,6]. Це безумовно, викликало необхідність у веденні моніторингу зрошуваних земель.

Зазначимо, що завданням моніторингу земель є забезпечення земельного кадастру необхідною інформацією учасників земельних відносин з реалізації правочинів з володіння, користування і розпорядження землею. В той же час моніторинг земель має забезпечити функціональну наповнюваність обліково-кадастровою інформацією, до якої віднесені і дані про меліоративні системи. Нинішня нормативно-правова база моніторингу ґрунтів і земель в

Україні визначається низкою законів і відповідних підзаконних актів (Земельний кодекс України, Закони України «Про Державний земельний кадастр», «Про охорону земель», «Про землеустрій» та ін., Постанови КМУ «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру», «Про затвердження Положення про моніторинг земель» та ін.). У відповідності до норм Земельного кодексу України, моніторинг земель являє собою систему спостережень за станом земель, які мають на меті своєчасне виявлення змін у стані земель, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів, і є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля (ст. 191 ЗКУ) [4]. Окрім того, «моніторинг земель» часто ототожнюється з поняттям «моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення», що, на нашу думку, є безсумівною хибою [2]. Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення дає лише частину необхідної інформації, не відображає просторові неоднорідності ґрунтів, не дає повну оцінку стану використання земель, тощо.

Діюча нормативно-правова база нормування антропогенного навантаження та оцінки стану на ґрунти доволі визначена (уже згадувані ЗУ «Про охорону земель», Постанова КМУ «Про затвердження Положення про моніторинг земель» (№661-93-п), Постанова КМУ «Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів» (№848-2024-п, яка набирає чинності) та ін.). З метою імплементації кращих європейських директив та практик в Україні (зокрема Ґрунтової стратегії, Директиви про моніторинг ґрунтів, Нітратної директиви ЄС та ін.) є нагальна необхідність у скорішій їх адаптації та впровадження у вітчизняному правовому полі та на практиці.

У фокусі досягнення Цілей сталого розвитку (Цілі 2030) Україна взяла на себе певні зобов'язання, які необхідно оперативно та системно впроваджувати [5]. До недавнього минулого питання моніторингу земель переважно зводилися лише до обґрунтування необхідності виділення фінансових ресурсів, без подальшої дієвої реакції на отримані матеріали. Нині надзвичайно гостро стоїть питання поєднання розрізнених відомчих спостережень та розробки єдиної уніфікованої системи комплексного моніторингу земель, яке слугуватиме також надійною інформаційною базою для земельно-кадастрових робіт.

Теоретико-методологічна основа моніторингу зрошуваних земель та оцінки агроеліоративного стану висвітлено в низці нормативних і наукових праць [3,6], зокрема і за участі авторів досліджень. Основним документом, який регламентував проведення моніторингу зрошуваних земель, був відповідний Порядок про організацію та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель в Україні. Меліоративний фонд регіону розміщений на площі 231 тис. га, з яких зрошення – 227 тис. га (53 зрошувальні системи, зокрема 5 рисові). Фактично до війни зрошувалось 40-45 тис. га, з яких 7,5 тис. га – технологіями крапельного зрошення. Протягом 2020-2022 рр. в області розроблені і затверджені 12 проєктів реконструкції меліоративних систем, з яких у 2024 році 3 відновлено і залучено до зрошення додатково майже 6,5 тис. га. Таким чином фактично іригаційно придатними нині є 50 тис.га в регіоні, з яких близько 11 тис. га під крапельним зрошенням.

На жаль, нині відомчий моніторинг на МЗ майже не ведеться, що під час війни викликає певні ризики щодо екологічнобезпечного використання цих чорноземів. В той же час нами системно з 1994 р. ведуться комплексні моніторингові ґрунтово-екологічні дослідження, в результаті яких встановлено розвиток деградацій в іригаційно освоєних ґрунтах, насамперед змінився водний і сольовий режими чорноземів, що визначило зміну і направленість фізико-хімічних процесів і показників агрофізичного стану ґрунтів. Майже на всіх ділянках спостережень показники оцінки стану чорноземів найбільше зазнали трансформацій у перші 3-5 років від започаткування поливів, зі зниженням інтенсивності змін у подальші 10-15 років іригаційного освоєння.

Інша картина спостерігається нині на МЗ у зв'язку з припиненням зрошення в останні 25-30 років. В першу чергу спостерігається поступове розсолонення і розсолонцювання ґрунту верхньої частини профілю ґрунту (насамперед ризосфери) атмосферними опадами. У верхніх горизонтах профілю зменшується вміст водорозчинного і увібраного натрію. В нижніх же

горизонтах чорноземів частка увібраного натрію залишається відносно високою (в декілька разів вище аналогів на богарних ділянках), особливо на ділянках, які зрошувались низької якості поливною водою. Чорноземи, які раніше зрошувались слабомінералізованими водами, досягають рівня богарного аналогу в ризосфері ґрунту за умістом солей десь на 10-й рік. В той же час уміст токсичних солей в постіригаційних чорноземах залишається досить стабільним і лише десь на 21-й рік сягає показників богарного аналогу. У другому метровому шарі ґрунту помітних змін у кількісному та якісному складі водної витяжки не спостерігається. Очевидно, що природного атмосферного зволоження недостатньо для промивки солей та видалення їх в підґрунтя.

В деградаційному спрямуванні на МЗ неякісними водами змінюються також показники агрофізичного стану, насамперед, при зрошенні водами підвищеної мінералізації натрієвого хімізму чи підвищеної лужності. В період припинення зрошення в останні 25-30 років фіксується тенденція до певного покращення показників їх агрофізичного стану. Нині більшість агрофізичних показників раніше зрошуваних чорноземів практично аналогічні незрошуваним аналогам.

Аналіз і оцінка гумусового стану чорноземів МЗ Одещини дають підстави зробити висновок про тенденцію до дегуміфікації чорноземів у зв'язку з недотриманням норм екологобезпечного землеробства (домінування у структурі посівів зернових, соняшника, ріпака, «недодача» мінеральних добрив, відсутність внесення органіки і т.д.). Для покращення гумусового стану чорноземів МЗ доцільно переглянути структуру сівозмін, розглянути можливість поповнення запасів органічної речовини, зокрема і за рахунок використання сучасних агротехнологій, тощо.

Нами пропонується система заходів з екологічно безпечного землеробства та оптимізації природо-, ґрунто- і землекористування в степовій зоні Одещини з чорноземними ґрунтами. Розроблений комплекс заходів щодо попередження процесів деградації та екологічно безпечного землеробського використання чорноземів зони степу регіону в умовах суттєвого зменшення площі і зниження інтенсивності зрошення та сучасних змін клімату в поствоєнному періоді відновлення України має забезпечити продовольством та екологобезпечним довкіллям жителів, а отже і сталий розвиток не лише нашого регіону, а й країни загалом.

Насамкінець, щодо удосконалення системи моніторингу і охорони ґрунтів і земель, необхідно на законодавчому рівні прийняття відповідних нормативно-правових документів та безумовно має бути посилена підготовка фахівців (кадрів) в царині ґрунтознавства, агрономії, екології, географії, землеустрою та суміжних наук.

Бібліографічний список:

1. Буяновський А.О., Красеха Є.Н., Цуркан О.І. Пріоритети екологічно безпечної системи землеробства в чорноземно-степовій зоні Одещини в умовах кліматичних трансформацій. Матеріали Четвертої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України». Одеса, 25 жовтня 2022 р. Одеса: Одеський державний екологічний університет. 2022. С. 218-222.

2. Буяновський А.О. Моніторинг ґрунтів і земель в системі державного земельного кадастру. Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. Одеса, 8-9 грудня 2022 р. Одеса: Одеський державний аграрний університет, 2022. С. 338-341.

3. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. За наук. ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташука. К.: Аграр. наука, 2009. 624 с.

4. Нормативно-правова база моніторингу ґрунтів і земель. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/a#Find>. (дата звернення 05.06.2025)

5. Цілі Сталого Розвитку: Україна - Національна доповідь. К.: Міністерство

економічного розвитку і торгівлі України, 2017. 176 с.

6. Чорноземи масивів зрошення Одещини: монографія/ За наук. ред. Є.Н. Красехи та Я.М. Біланчина. Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2016. 194 с.

ТРИГУБ Валентина, доцент кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру, Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, м. Одеса, Україна.

ДОМУСЧИ Світлана, методист-учитель Кулевчанського опорного закладу-ліцею з початковою школою та гімназією, Одеська область, Україна.

МОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ: ІСТОРИЧНІ ЗАСАДИ ТА НАПРЯМИ МАЙБУТНЬОГО РОЗВИТКУ

Система моніторингу ґрунтів відіграє ключову роль у забезпеченні екологічної рівноваги та раціонального землекористування. У представлених тезах коротко розглядається історична еволюція спостереження за станом ґрунтового покриву, роль українських учених у становленні та реалізації моніторингових досліджень, а також аналізуються сучасні виклики та перспективні напрямки розвитку моніторингових практик в умовах глобальних змін клімату та зростаючого антропогенного навантаження.

Перші елементи систематичного вивчення ґрунтів виникли задовго до формалізації терміну «моніторинг». Ще в XVIII–XIX ст. науковці, зокрема агрономи та географи, здійснювали описові та аналітичні дослідження ґрунтів з метою підвищення врожайності. В Україні важливу роль у формуванні наукової школи ґрунтознавства того часу відіграв В.В. Докучаєв, який започаткував ґрунтове районування й систематичні дослідження природних характеристик ґрунтів у тому числі чорноземів України.

Значення моніторингу ґрунтового покриву було вперше підкреслено в 1972 році на Першій Міжнародній екологічній конференції в Стокгольмі, де були прийняті рекомендації про створення глобальної системи моніторингу. Відповідно до рекомендацій Конференції потрібно було перейти від локальних до просторово-часових досліджень (Медведєв, 2012). В цей період на теренах бувшого Радянського Союзу було започатковано створення баз даних про деградаційні процеси: ерозію, засолення, підтоплення. З часом ці ініціативи стали основою для формування державних структур з контролю за змінами у ґрунтовому середовищі. Починаючи з 1990-х років, в незалежній Україні було започатковано побудову національної системи екологічного моніторингу, в межах якої ґрунти стали одним із пріоритетних об'єктів дослідження. В цей же період були надруковані українськими вченими (Гоголев та ін., 1989; Медведєв, 1992) перші пропозиції щодо необхідності проведення моніторингових досліджень ґрунтів України.

Практично в перші роки незалежності України були започатковані і перші моніторингові дослідження зрошуваних ґрунтів Одещини. Про необхідність організації моніторингу ґрунтів масивів зрошення степової зони та його завдання на всесоюзному рівні І.М. Гоголев вперше проголосив на V Всесоюзній нараді з меліоративної гідрогеології, інженерної геології і меліоративного ґрунтознавства у 1984 році (Нова Каховка). На виконання відповідного рішення цієї наради колектив науковців під керівництвом Івана Миколайовича розробили «Методичні рекомендації з контролю стану зрошуваних ґрунтів та відповідне нормативне положення [6]. По суті це і були перші рекомендації щодо проведення моніторингових досліджень зрошуваних чорноземів, які і сьогодні слугують науково-методичним посібником з організації і проведення моніторингу та оцінювання стану ґрунтів масивів зрошення степової зони. У 1989 році «Методичні рекомендації...» були опубліковані.

На думку, І.М. Гоголева, при організації і проведенні ґрунтового моніторингу необхідно враховувати три групи особливостей ґрунтів і ґрунтового покриву як об'єкта моніторингу:

1. Надзвичайне різноманіття властивостей ґрунтів.

2. Різноманіття швидкостей зміни параметрів складу і властивостей ґрунтів (при розорюванні, зрошенні, внесенні хімічних меліорантів тощо).

3. Просторову неоднорідність показників складу, властивостей і продуктивності ґрунтів.

Іван Миколайович відзначав, що під час організації і проведення моніторингу ґрунтів масивів зрошення пріоритетними повинні бути наступні принципи:

1. Ґрунтовий моніторинг повинен бути довготривалим – на десятки, а краще сотні років.

2. Ґрунтовий моніторинг повинен бути безперервним.

3. Моніторинг повинен охоплювати контроль показників стану ґрунтів як по «вертикалі», так і в горизонтальній площині організації і функціонування ґрунтового покриття.

4. Моніторинг потрібно проводити всі роки за єдиною загальноприйнятою методикою, що дозволить забезпечити статистичну достовірність низки багаторічних значень контрольованих ґрунтових показників.

Моніторинг ґрунтів масивів зрошення, на думку Івана Миколайовича, має бути багатокomпонентним та складатися принаймні із трьох блоків робіт та досліджень:

1. Щорічного контролю стану ґрунтів і земель та господарсько-меліоративної ситуації загалом на території масивів зрошення.

2. Ґрунтово-генетичних досліджень.

3. Періодичних великомасштабних ґрунтових, ґрунтово-меліоративних та ґрунтово-еколого-агрохімічних обстежень земель масивів зрошення [6].

За ініціативи та під керівництвом І.М. Гоголева у 1994-1995 роках була закладена дослідно-виробнича межа стаціонарних ділянок довгострокового моніторингу ґрунтів Нижньодністровської, Татарбунарської, Дунай-Дністровської, Червоноярської і Виноградіївської зрошувальних та Мічурінської рисової систем. Не зважаючи на війну та інші перепони, кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру і ПНДЛ-4 продовжують проводити моніторингові дослідження масивів зрошення Одещини.

Значним внеском у розвиток теоретичних основ моніторингових досліджень слугують напрацювання В.В. Медведєва (Медведєв, 1983; Медведєв, 2012.). Вченим були визначені і детально описані різні види моніторингу (еталонний, стандартний, кризовий, спеціальний, науковий); розроблені методологічні принципи і порядок проведення робіт з моніторингу ґрунтів в Україні з урахування європейського досвіду; розглянуті перспективи розвитку моніторингу з використанням нових підходів тощо [1, 2].

Законодавчі основи сучасного моніторингу ґрунтів закладено в низці нормативних актів, серед яких – Земельний Кодекс України (1990, 1993, 2001), Закон України «Про охорону земель» (2003), Закон України «Про державну систему моніторингу довкілля» (2001) та інших Постановах і Положеннях [3-5].

На сьогодні функціонування системи моніторингу ґрунтів охоплює два ключові напрями: агрохімічний контроль за показниками родючості та екологічний нагляд за станом ґрунтів у природних і трансформованих ландшафтах. Однак проблеми деградації ґрунтового покриття (зниження гумусного горизонту, ущільнення, забруднення важкими металами та іншими токсичними речовинами) вимагають якісно нового підходу. Автори публікації неодноразово звертали увагу на необхідність проведення моніторингових досліджень урбанізованих територій, відсутність методичних розробок щодо таких спостережень (Тригуб, Домусчи 2022; Тригуб, Домусчи 2024) [7, 8].

Найгостріші виклики сьогодення пов'язані з наслідками інтенсифікації землеробства, недосконалої меліорації, а в останні роки – з воєнними діями, які спричиняють хімічне забруднення, механічну руйнацію ґрунтів та порушення біологічної рівноваги. Водночас існує проблема нестачі системного фінансування, фрагментованості даних, а також обмеженого доступу до актуальної інформації про стан ґрунтового покриття.

Моніторинг ґрунтів є складовою частиною національної екологічної політики, інструментом для прийняття науково обґрунтованих управлінських рішень та важливою

умовою сталого землекористування. Історичний досвід свідчить, що систематичні спостереження за ґрунтовим покривом були важливим елементом аграрної практики ще в дореволюційний період, а з розвитком ґрунтознавства як науки стали основою для створення спеціалізованих систем збору, аналізу та зберігання інформації про ґрунтовий стан.

В умовах сьогодення, коли спостерігається активне виснаження ґрунтових ресурсів, прогресування деградаційних процесів, зростання техногенного та військового навантаження на природні екосистеми, значення ефективного моніторингу різко зростає. Україна, маючи потужний науковий потенціал та багаторічні традиції у сфері ґрунтових досліджень, потребує глибокої модернізації існуючих підходів до моніторингу.

Найближчими пріоритетами мають стати:

- перехід до цифрової системи моніторингу з використанням сучасних технологій дистанційного зондування та геоінформаційних платформ;
- створення єдиного відкритого реєстру ґрунтових даних з можливістю доступу для науковців, фермерів та органів влади;
- забезпечення координації між усіма установами, що здійснюють спостереження за ґрунтами, з метою уніфікації методик та забезпечення порівнюваності результатів;
- активізація участі України в міжнародних програмах моніторингу ґрунтів, зокрема через інтеграцію в європейські ініціативи з охорони ґрунтового покриву;
- розширення наукових досліджень, спрямованих на вивчення наслідків змін клімату для ґрунтів, виявлення зон ризику та розроблення адаптаційних рішень.

Крім того, особливої уваги потребує підготовка нової генерації фахівців – екологів, ґрунтознавців, агроаналітиків, які володіють навичками роботи з великими масивами ґрунтово-екологічних даних, аналітичними ГІС-системами, алгоритмами обробки супутникових знімків.

Отже, лише за умови поєднання наукових, технічних, освітніх і управлінських ресурсів можливо сформувати ефективну, гнучку та інформативну систему моніторингу ґрунтів, яка відповідатиме викликам ХХІ століття та сприятиме екологічній безпеці і продовольчій стабільності держави.

Бібліографічний список:

1. Медведєв В. В. Моніторинг ґрунтів України. Концепція, попередні результати. Принципи та завдання ґрунтового моніторингу. *Ґрунтознавство*. 1983. № 11. С. 8-16.
2. Медведєв В. В. Моніторинг ґрунтів України. Концепція. Підсумки. Завдання. Х.: КП «Міська друкарня», 2012. 536 с.
3. Про затвердження Положення про моніторинг земель : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р. № 661. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-93-%D0%BF#Text> (дата звернення 05.06.2025)
4. Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.02.2004 № 51. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text> (дата звернення 05.06.2025)
5. Положення про державну систему моніторингу довкілля : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF#Text> (дата звернення 05.06.2025)

ТОКАР Вікторія, здобувач вищої освіти

РИБІНА Олена, науковий керівник, к.е.н., доцент, доцент кафедри геодезії та землеустрою

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ПОПИТ НА ЗЕМЕЛЬНІ ДІЛЯНКИ: РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ ТА ФАКТОРИ ВПЛИВУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Попит на земельні ділянки в Сумській області, як і в інших регіонах України, формується під впливом низки факторів, що визначають регіональну специфіку та ринкову динаміку. Цей аналіз охоплює ключові аспекти попиту, регіональні відмінності та визначальні чинники впливу. Сумська область, розташована на північному сході України, межує з Російською Федерацією (498 км державного кордону). Ця географічна особливість істотно впливає на інвестиційну привабливість, особливо в прикордонних районах (наприклад, громади поблизу Брянської, Курської та Белгородської областей), де безпекові ризики значно знижують попит. Вищий попит спостерігається в громадах, розташованих ближче до великих населених пунктів, таких як Суми, Шостка, Ромни, Конотоп. Це зумовлено кращою транспортною доступністю та розвинутою інфраструктурою. Наприклад, Роменська, Шосткинська та Білопільська громади приваблюють агропідприємства завдяки більшій концентрації великих ділянок (20+ га). Щодо типів земельних ділянок, сільськогосподарські землі становлять близько половини площі області (23,8 тис. км²), з яких 86,5% призначені для товарного сільськогосподарського виробництва. Попит на сільськогосподарські ділянки високий серед великих агропідприємств, особливо в громадах, де функціонують філії науково-дослідних інститутів. Землі для особистого селянського господарства (близько 10% земель) користуються популярністю серед місцевих жителів, зокрема працівників соціальної сфери (у 2020 році 1,5 тис. га розподілено між майже 1 тис. громадян). Попит на землі для забудови та комерційного використання вищий у передміських зонах, де близькість до міста (наприклад, Сум) підвищує їхню ринкову вартість. Сумська область не входить до лідерів за вартістю землі в Україні (наприклад, у Дніпропетровській області ціна становить 358 305 грн/га, тоді як у Сумській області ціни значно нижчі). Це пояснюється як безпековими факторами, так і меншою родючістю ґрунтів порівняно з центральними регіонами. Найвищі ціни спостерігаються в громадах поблизу Чернігівської області (Роменська, Попівська, Хмельницька, Дубов'язівська, Кролевецька), де орендна плата може сягати 10% від нормативної грошової оцінки (НГО).

До ключових факторів впливу на попит віднесемо:

Родючість ґрунтів: високий агропотенціал земель підвищує попит, особливо на сільськогосподарські ділянки. Хоча в Сумській області переважають чорноземи, у північних районах (мішані ліси) ґрунти менш родючі, що знижує попит порівняно з центральними регіонами України.

Інфраструктура та розташування: близькість до транспортних шляхів та великих міст (Суми, Конотоп, Шостка) значно підвищує попит і ціну ділянок. Розташування може становити до 40% вартості замських ділянок. Наявність комунікацій (електрика, вода, газ) та доріг є ключовим фактором для комерційних і житлових ділянок; їх відсутність може суттєво знизити ціну.

Безпекові ризики: близькість до зони бойових дій та кордону з Росією знижує інвестиційну привабливість ділянок у прикордонних громадах (наприклад, Юнаківка, Велика Писарівка). Це підтверджується нижчими цінами на землю в подібних регіонах, як-от Миколаївська чи Запорізька області.

Цільове призначення: ділянки для товарного сільськогосподарського виробництва мають стабільний попит серед великих агропідприємств, тоді як землі для індивідуальної забудови

або садівництва популярні серед населення в передміських зонах. Зміна цільового призначення може суттєво впливати на ціну, якщо це відповідає законодавству.

Економічні та правові фактори: відкриття ринку землі у 2021 році посилило конкуренцію, що призвело до підвищення орендної плати (до 10% від НГО в деяких громадах). Нормативна грошова оцінка (НГО), що враховує розташування, цільове призначення та зональні фактори, є основою для визначення земельного податку та орендної плати. Оновлення НГО всіх 1501 населених пунктів Сумської області у 2000–2005 роках сприяє наповненню місцевих бюджетів. Відсутність правовстановлюючих документів значно знижує попит і ціну ділянок.

Екологічні та соціальні фактори: екологічний стан (наприклад, забруднення чи ерозія) впливає на привабливість ділянок. У Сумській області значна увага приділяється охороні земель від ерозії та агрохімічній паспортизації. Демографічні особливості, такі як щільність населення та попит на особливості господарювання, також впливають на ринок.

Специфічні особливості Сумської області включають значний орендний ринок: у 2020 році 220,8 тис. земельних паїв (841,6 тис. га) використовувалися на орендних умовах, що становить 83% сільськогосподарських земель. Орендна плата за державні та комунальні землі коливається від 3% до 12% НГО, а на конкурентних аукціонах може бути вищою. Існує проблема з інвентаризацією землі: понад 38 тис. га земель потребують інвентаризації через відсутність даних у кадастрі, що призводить до втрат місцевих бюджетів (близько 10 млн грн щорічно). Природно-рекреаційний потенціал також є важливим фактором: лісами та чагарниками зайнято 17% території, а курорт Баси поблизу Сум приваблює попит на рекреаційні ділянки. Це створює можливості для розвитку екологічно чистого сільського господарства, органічного виробництва та зеленого туризму.

Прогнози та тенденції вказують на зростання вартості землі в Україні на 15–20% у середньостроковій перспективі. Ця тенденція може вплинути і на Сумську область, особливо в громадах із розвиненою інфраструктурою. Однак безпекові ризики, ймовірно, стримуватимуть зростання ринку в прикордонних зонах. Відкриття ринку землі посилить конкуренцію, що може збільшити ціну та попит на якісні ділянки.

Таким чином, можна стверджувати, що попит на земельні ділянки в Сумській області є неоднорідним і варіюється залежно від розташування, цільового призначення та інфраструктури. Найвищий попит спостерігається в приміських зонах та громадах із розвиненою транспортною мережею (Роменська, Шосткинська), тоді як прикордонні території залишаються менш привабливими через безпекові ризики. Основними факторами впливу є родючість ґрунтів, доступ до комунікацій, правовий статус ділянок та загальна економічна ситуація. Для актуального аналізу попиту рекомендується використовувати місцеві оголошення (наприклад, OLX.ua) та кадастрові дані.

Бібліографічний список:

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL : <https://land.gov.ua/> (дата звернення 05.06.2025)
2. Як оцінити вартість земельної ділянки: важливі аспекти формування вартості. URL : <https://molbuk.ua/news/335698-yak-ocinyty-vartist-zemelnoi-dilianky-vazhlyvi-aspekty-formuvannia-vartosti.html> (дата звернення 05.06.2025)
3. Головне управління статистики у Сумській області. URL : <https://sumy.ukrstat.gov.ua/?menu=18> (дата звернення 05.06.2025)
4. Індекс АПК. Земля. Сумська область // АгроПортал URL : <https://agroportal.ua/publishing/analitika/indeks-apk-zemlya-sumskaya-oblast> (дата звернення 05.06.2025)

КЕПКИНА Олена, здобувач вищої освіти (другого) магістерського рівня
МОВЧАН Тетяна, доцент кафедри геодезії землеустрою та земельного кадастру
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

ПРАВОВІ ОСНОВИ ВЕДЕННЯ КАДАСТРУ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЯК ФУНКЦІЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

Кадастр природних ресурсів являє собою важливий інструмент державного управління, призначений для систематизації та ведення інформації про кількісні та якісні характеристики природних об'єктів, їхню економічну, екологічну та соціальну значимість. Його головною метою є раціональне використання, ефективна охорона та моніторинг стану природних ресурсів, що є основою сталого розвитку суспільства.

Завдяки веденню кадастру природних ресурсів держава отримує оперативну інформацію про екосистеми, водні та лісові ресурси, особливо цінні природні території, такі як курорти та заповідники. Це дозволяє швидко реагувати на будь-які зміни, які можуть впливати на стан навколишнього середовища.

В Україні функціонування системи кадастрів природних ресурсів регламентується низкою нормативно-правових актів, що створюють комплексну правову базу.

Згідно статті 23 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», держава зобов'язана створювати та підтримувати єдину систему кадастрів природних ресурсів, що сприяє ефективному використанню та захисту природного потенціалу країни. Це положення підкреслює стратегічну важливість кадастру як інструмента державної політики у сфері екології.

Окрім цього закону, важливу роль відіграє Земельний кодекс України, який регулює ведення Державного земельного кадастру. Він охоплює всі земельні ресурси, незалежно від цільового призначення, документуючи інформацію про межі, власників, користувачів земельних ділянок, їхні площі, економічну оцінку та цільове використання.

Окремо слід відзначити спеціалізовані кадастри, серед яких водний, лісовий, кадастр природно-заповідного фонду та кадастр природних лікувальних ресурсів, регламентований Законом України «Про курорти». Кожен з цих кадастрів ведеться з урахуванням специфічних особливостей ресурсів, але всі вони взаємодіють між собою та інтегруються в загальнодержавну систему управління природокористуванням. Закон України «Про природно-заповідний фонд» додатково регулює кадастровий облік територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а Закон «Про нафту і газ» забезпечує документування запасів корисних копалин.

На практиці ведення кадастрів природних ресурсів здійснюється різними органами державної влади. Центральні органи, зокрема Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів, Держгеокадастр та Міністерство охорони здоров'я, формують загальні методичні та нормативні підходи. Регіональні та місцеві органи відповідальні за збір первинної інформації, її обробку та передачу у центральні кадастрові бази.

Основні функції державного управління, які реалізуються через ведення кадастрів природних ресурсів, включають облік, моніторинг змін, прогнозування стану ресурсів, регулювання охоронних заходів і економічну оцінку потенціалу територій. Ці функції забезпечують ухвалення державою обґрунтованих рішень щодо управління ресурсами та підтримки екологічної стабільності.

Важливим напрямом розвитку кадастрових систем є їх цифровізація та автоматизація. Наприклад, в Україні розвивається Автоматизована система ведення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (АСВДКПЛР), що забезпечує ефективну інтеграцію даних з різних джерел та надає відкритий доступ до інформації громадськості та науковим установам.

Однак система ведення кадастрів природних ресурсів в Україні має певні недоліки.

Зокрема, це фрагментарність через ведення окремих кадастрів різними установами, відсутність єдиної цифрової платформи, недостатнє фінансування модернізації та застарілість нормативно-правової бази, яка потребує адаптації до європейських стандартів, таких як INSPIRE.

Можемо виділити основні недоліки сучасного стану системи природних кадастрів:

- Неповнота даних через фрагментарність кадастрів;
- Відсутність єдиної цифрової платформи;
- Недостатній контроль за оновленням інформації.

Для покращення ситуації необхідні конкретні кроки:

- 1) законодавче оновлення нормативної бази (інтегрувати до «суцільного кадастру»);
- 2) створення єдиної інтегрованої інформаційної платформи (аналог «є кадастру», уніфікація картографічних баз);
- 3) гармонізацію законодавства з європейськими стандартами (зокрема, INSPIRE);
- 4) більш широкого впровадження GIS-технологій для автоматизації обліку;
- 5) підвищення прозорості доступу до кадастрових даних;
- 6) забезпечення адекватного фінансування та покращення кадрового потенціалу (інвестування у підвищення цифрових можливостей, лабораторій та кваліфікації).

Всі ці заходи дозволять ефективніше здійснювати державне управління природними ресурсами.

Отже, ведення кадастру природних ресурсів є важливою функцією державного управління, що сприяє забезпеченню екологічної стабільності, економічної ефективності використання ресурсів та соціального розвитку країни. Законодавча основа України покриває всі аспекти, але потребує оновлення й інтеграції з сучасними ІТ-технологіями. Ефективна координація між центральними, регіональними та місцевими органами, супроводжена автоматизацією, стане підґрунтям для інтегрованої екологічної політики та збереження національних ресурсів.

Бібліографічний список:

1. Земельний кодекс України: Закон України від 07.02.2025р. № 2768-III. 2002, № 3-4, ст.27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 17.06.2025).
2. Про державний земельний кадастр: Закон України від 08.11.2024р. № 3613-VI. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 8, ст.61. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text> (дата звернення 21.06.2025).
3. Про затвердження Порядку інформаційної взаємодії між Державним земельним кадастром, іншими кадастрами та інформаційними системами: Постанова Кабінету Міністрів України від 3 червня 2013 р. № 483: станом на 04.10.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/483-2013-p#n10> (дата звернення: 23.06.2025).
4. Про курорти: Закон України від 01.10.2023р. № 2026-III. підстава - 2573-IX, ст.435. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2026-14#Text> (дата звернення 23.06.2025).
5. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 15.11.2024 р. №1264-XII. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 21.06.2025).

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук
ШЕВЧЕНКО Софія, здобувач вищої освіти
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Управління земельними ресурсами є багатогранним процесом, оскільки охоплює інтереси численних учасників земельних відносин. Це вимагає застосування системного підходу до управління використанням і охороною земельних ресурсів, а також узгодження організаційно-технологічних рішень з можливими екологічними та економічними наслідками [1].

Метою управління земельними ресурсами є створення та підтримка системи цивілізованих земельних відносин і сталого землекористування. Це дозволяє забезпечити високий рівень екологічних і соціальних умов життя, сприяти розвитку ефективної підприємницької, суспільної та інших видів діяльності, а також формувати умови для збереження та відновлення властивостей навколишнього природного середовища, зокрема земель. Окрім того, мета управління полягає в максимізації фінансових надходжень до державного та місцевих бюджетів [2].

Управління земельними ресурсами на рівні окремих сільськогосподарських підприємств та землекористувачів передбачає систематичний вплив на різні аспекти їхнього використання. Це включає трансформацію земель, організацію сівозмін у рослинництві та землеробстві, а також охорону земель від негативного впливу діяльності людини та екологічних чинників. Важливим завданням є вирішення цих питань безпосередньо на рівні окремих землекористувачів, з метою збереження і підвищення природної родючості ґрунтів. Це має особливе значення для успішного виконання продовольчих програм, спрямованих на забезпечення харчових потреб населення та постачання сировини для промисловості.

Управління землями може бути ефективним лише за умови, що землевпорядні організації встановлять межі земельних ділянок у природі, після чого здійснюється державна реєстрація цих ділянок та отримання державного акту на право користування або власності землею. Державна політика управління землями сільськогосподарського призначення в Україні ґрунтується на кількох важливих принципах [3].

При проведенні аналізу відомостей зареєстрованих у Державному земельному кадастрі нами було виявлені топологічні помилки у розташуванні земельних ділянок приватної форми власності. Встановлено, що дев'ять земельних ділянок загальною площею 28,52 га мають повне або часткове накладання меж на різні земельні ділянки. Таким чином, дев'ять земельних ділянок приватної форми власності загальною площею 28,52 га мають топологічні помилки у Державному земельному кадастрі, а саме на Публічній кадастровій карті України. Спростити управління земельними ресурсами можна через впровадження низки заходів, спрямованих на оптимізацію процедур, підвищення прозорості та використання сучасних технологій.

Бібліографічний список:

1. Третяк А.М., Дорош О.С. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. Вінниця : Нова книга, 2006. 360 с.
2. Попов А.С. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. 214 с.
3. Данкевич А.Є. Розвиток інтегрованих структур у сільськогосподарстві: монографія. К. : ННЦ ІАЕ, 2011. 350 с.

ПУНЧЕНКО Наталія доцент кафедри ІТ ОДАУ, Одеса

КРИТЕРІЇ ПРИ БАЛАНСУВАННІ ТОЧНОСТІ, ШВИДКОСТІ В ГІДРОГРАФІЇ

В даний час стоїть актуальне завдання забезпечення експортних перевезень сільськогосподарських культур з України в умовах збройної агресії Росії для національної економіки і глобального продовольчого ринку. Одним з ключових факторів, що впливають на ефективність і безпеку морських перевезень, є щільність судноплавства. Щільність судноплавства характеризує кількість суден, що проходять через певну акваторію за заданий проміжок часу. Тимчасові характеристики щільності судноплавства, такі як сезонні та інші коливання, відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки та ефективності морських перевезень. Один з факторів сезонних коливань в щільності судноплавства обумовлений сільськогосподарськими циклами. Перевезення сільськогосподарської продукції часто прив'язана до сезонів збору врожаю, що призводить до збільшення щільності судноплавства в певні періоди року. Сільськогосподарські та рибогосподарські цикли це експорт сезонних сільськогосподарських продуктів (наприклад, зерна, фруктів) та рибпромислових товарів суттєво впливає на інтенсивність перевезень [1]. Ці продукти часто характеризуються циклами збору врожаю, які відповідають певним сезонам року, що впливає на кількість вантажних суден, що перевозять ці товари. В цей час на перший план виходять геодезичні методи і сучасні навігаційні технології, які відіграють важливу роль у підтримці оптимальних умов для судноплавства, особливо в періоди сезонних піків перевезень.

Для підтримки безперебійних перевезень і мінімізації ризиків в періоди високої щільності судноплавства необхідно вирішувати завдання підтримки гарантованих глибин на судноплавних маршрутах. Це особливо актуально для великих зерновозів, які потребують значних осад. У чому допомагає використання високотехнологічних картографічних даних які дозволяють ефективно моніторити сезонні зміни судноплавних шляхів і забезпечувати безпеку і стійкість навігації [яремча]. До числа найбільш актуальних і широко застосовуваних рішень відносять глобальні навігаційні супутникові системи. Використання GPS, ГЛОНАСС, Galileo і BeiDou забезпечує високоточне визначення координат судноплавних маршрутів і дозволяє відстежувати зміни положення і глибин в реальному часі. Диференціальні системи (DGPS) підвищують точність до декількох сантиметрів, що особливо важливо для моніторингу динамічних змін фарватерів і портових акваторій. А якщо використовувати DGPS в поєднанні з сучасними геодезичними і гідрографічними методами, то отримаємо комплексний підхід до управління судноплавними шляхами і зниження ризиків аварійних ситуацій. [3]. DGPS дозволяє визначати координати об'єктів з точністю до декількох сантиметрів, що істотно перевершує стандартні GPS-системи. Така точність особливо важлива для моніторингу динамічних змін рельєфу дна, виявлення наносів, ерозії та інших процесів, здатних вплинути на безпеку руху суден. Використання DGPS мінімізує ймовірність помилок при побудові цифрових навігаційних карт і забезпечує своєчасне оновлення інформації про глибини і навігаційні небезпеки [3].

Геодезичні методи включають застосування електронних тахеометрів, роботизованих станцій і автоматизованих систем моніторингу, які дозволяють проводити високоточні вимірювання берегової лінії, гідротехнічних споруд і елементів навігаційного обладнання. Гідрографічні методи, такі як ехолокація і багатопроменеві глибиноміри, забезпечують детальну картину рельєфу дна і виявлення змін, пов'язаних з сезонними і техногенними факторами. При інтеграції результатів геодезичних і гідрографічних досліджень з даними DGPS дозволяє:

- оперативне виявляти небезпечні зміни у фарватерах та акваторіях портів;
- оптимізувати маршрути руху суден з урахуванням актуального стану дна;
- планувати і контролювати днопоглиблювальні роботи і обслуговування навігаційного обладнання. А це дозволяє своєчасно виявляти і усувати потенційні загрози, такі як міліну,

**Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування:
Міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, 19-20 червня 2025 р.)**

скупчення наносів або зміщення навігаційних знаків. Це особливо важливо в умовах високої щільності судноплавства і сезонних коливань вантажопотоків, характерних для експортних маршрутів сільськогосподарської продукції [3]. Вимірювання DGPS оперативне фіксують мінімальні зміни глибин і рельєфу, що критично важливо для своєчасного оновлення навігаційних карт і запобігання аварійних ситуацій і планування, контроль днопоглиблювальних робіт. Але при використанні DGPS в поєднанні з сучасними геодезичними і гідрографічними методами потрібно провести порівняльний аналіз технічних характеристик методів і похибок різних методів, які представлені в таблиці 1, 2.

Таблиця 1

Технічні характеристики методів

Метод	Простор ова точність	Швидкіс ть вимірювань	Область застосування	Обмеження
Звичайний GPS	3-10 м	Висока	Загальне позиціонування	Недостатня точність для гідрографії і навігації
DGPS	2-10 см	Висока	Моніторинг фарватерів, портів	Вимагає наявності базових станцій
Електронний тахеометр	1-5 мм (відносно)	Середня	Зйомка берегової лінії, об'єктів	Необхідна пряма видимість
Лазерне сканування	1-10 мм (відносно)	Висока	3D- моделювання, інфраструктура	Обмеження погодними умовами
Ехолокація (однопроменева)	10-30 см	Висока	Швидке вимірювання глибин	Середня деталізація
Багатопроменевий глибиномір	5-15 см	Дуже висока	деталізована карта дна	Висока вартість обладнання

Оптимальний вибір методу ґрунтується на балансі між точністю, оперативністю, вартістю і умовами роботи. Рішення про вибір конкретного методу приймається з урахуванням завдань моніторингу, доступних ресурсів і вимог до безпеки роботи.

Таблиця 2

Похибки методів

Метод	Типова похибка	Особливості застосування
Звичайний GPS	3-10 м	Швидке позиціонування, але низька точність для гідрографії та навігації
DGPS	2-10 см	Високоточне позиціонування, оптимально для моніторингу фарватерів і портових акваторій
Електронний тахеометр	1-5 мм (відносно)	Найвища точність на малих відстанях, вимагає прямої видимості між точками
Лазерне сканування	1-10 мм (відносно)	Точне моделювання берегової лінії та інфраструктури
Ехолокація (однопроменева)	10-30 см	Оперативне вимірювання глибин, середня точність
Багатопроменевий глибиномір	5-15 см	Деталізована карта дна, висока точність і швидкість зйомки

Комплексне використання DGPS, сучасних геодезичних і гідрографічних методів

формує підхід до забезпечення високої точності, надійності та оперативності моніторингу дна, що дозволяє своєчасно виявляти зміни рельєфу і коригувати навігаційні карти, а це важливо для безпеки та ефективності морських перевезень в умовах воєнного стану.

Бібліографічний список:

1. Inventory of Main Standards and Parameters of the E Waterway Network (Blue Book - Fourth Revised Edition). United Nations publication issued by the United Nations Economic Commission for Europe. United Nations Geneva, 2023. P. 107. ECE/TRANS/SC.3/144/Rev.4, United Nations Publication ISBN: 978-92-1-002960-5 eISBN: 978-92-1-358569-6 Sales No. E.23.II.E.19
2. Пунченко Н. Електронні навігаційні карти для безпеки судоходства. *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання* : матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ, 20-23 травня 2025 року. Івано-Франківськ: п. Голіней О.М., 2025. 267с. С. 44-45. URL : https://journal.comp-sc.if.ua/test/public/journals/zbirnyk_2025.pdf (дата звернення: 04.06.2025).
3. Work.navigation systems. URL: <https://postureinfohub.com/how-does-navigation-system-work/> (дата звернення: 04.06.2025).

ДЗЮБА Георгій, здобувач вищої освіти

СУХОМЛІН Людмила, доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі

Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут", м. Харків

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДО ПРОДАЖУ

Підготовка земельної ділянки до продажу є складним, але злагодженим процесом, що вимагає відповідності чинному законодавству, високої точності та застосування сучасних технологій. Цей процес охоплює кілька етапів, починаючи від збору інформації про ділянку, визначення її меж і характеристик, і закінчуючи підготовкою необхідної документації для оформлення угоди. Традиційні методи підготовки земельних ділянок до продажу, які передбачали значні витрати часу на польові вимірювання, ручне складання карт і документів, поступово відходять у минуле. Сьогодні на перший план виходять інноваційні геодезичні, геоінформаційні та інформаційні технології, які дозволяють значно прискорити процес обробки даних, підвищити його точність, зменшити ймовірність помилок та пришвидшити інформаційну взаємодію між кадастрами та інформаційними системами інших відповідних взаємопов'язаних організаційних структур.

Одним із ключових етапів підготовки земельної ділянки до продажу є визначення її точного місця розташування, меж, площі та особливостей рельєфу. Традиційно для цього використовувалися наземні геодезичні прилади вимірювання, які вимагали значних витрат часу. Сучасні технології, зокрема аерофотознімання з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА), дозволяють значно оптимізувати цей процес. БПЛА оснащені високоточними камерами, які здатні створювати детальні зображення місцевості з високою роздільною здатністю. На основі цих знімків створюються ортофотоплани — масштабні зображення поверхні землі, що дозволяють точно визначити межі ділянки, виявити наявність забудови, інфраструктури чи інших об'єктів, які можуть вплинути на ринкову вартість ділянки. Ортофотоплани також є цінним джерелом інформації для оцінки стану земельної ділянки. Наприклад, вони дозволяють виявити природні особливості, такі як заболочені ділянки, яри чи лісові масиви, які можуть ускладнити використання ділянки для певних цілей, наприклад, будівництва. Крім того, використання БПЛА дає змогу отримати дані про

ділянку в важкодоступних місцях, де проведення наземних вимірювань було б складним, або неможливим, особливо, якщо такі ділянки знаходяться у прифронтових територіях. Застосування таких технологій не лише підвищує точність даних, але й дозволяє проводити обстеження великих територій за короткий час, що є особливо важливим для великих земельних ділянок або тих, що розташовані в складних природних умовах [1].

Наступним важливим етапом підготовки земельної ділянки до продажу є перевірка її правового статусу. Для цього широко застосовуються геоінформаційні системи (ГІС), які інтегрують просторові дані з інформацією з Державного земельного кадастру та інших реєстраційних систем. ГІС дозволяють отримати достатню кількість інформації про власника ділянки, її цільове призначення, наявність обмежень у використанні (наприклад, охоронні зони, санітарно-захисні смуги, прибережні захисні смуги) та інші юридичні аспекти. Такий підхід значно знижує ризик виникнення правових спорів під час укладення угоди, оскільки всі потенційні проблеми можна виявити ще на етапі підготовки [2].

ГІС дозволяють проводити аналіз земельної ділянки в контексті її розташування відносно інфраструктури, транспортних шляхів, зонування території та інших факторів, які можуть вплинути на її привабливість для покупців. Додатково є можливість оцінити доступність ділянки до основних доріг, розміщення зоні розташування комунікацій (електромереж, водопостачання, газопроводів), або рекреаційних зон, що значно впливає на визначення величини ринкової вартості. Крім того, ГІС дозволяють створювати тематичні карти, які відображають різні аспекти земельної ділянки, такі як ґрунтові характеристики, екологічні умови, близькість до промислових об'єктів, що може бути корисним для потенційних інвесторів.

Одним із найзручніших інструментів для підготовки земельної ділянки до продажу є Публічна кадастрова карта України або інші відкриті дані земельного кадастру [3]. Такі онлайн-ресурси надають доступ до інформації про земельні ділянки, включаючи їх кадастровий номер, площу, форму, цільове призначення та власників, але за умов військового часу вільний доступ до інформації може бути обмежено. Завдяки постійному оновленню даних Публічна кадастрова карта забезпечує високу актуальність інформації, що дозволяє уникнути помилок під час підготовки документів. Крім того, доступність цього інструменту підвищує прозорість у сфері земельних відносин. Карта також дозволяє швидко перевірити наявність обтяжень на земельній ділянці, таких як арешти, іпотеки чи інші обмеження. Це допомагає уникнути ситуацій, коли угода може бути визнана недійсною через невраховані юридичні аспекти. Доступ до таких даних через онлайн-платформу значно спрощує процес підготовки до продажу, оскільки власники та покупці можуть самостійно перевірити основні характеристики ділянки без звернення до спеціалізованих установ.

Ще одним важливим аспектом підготовки земельної ділянки до продажу є створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР) або 3D-моделі місцевості. Ці технології дозволяють оцінити особливості рельєфу ділянки, виявити складні елементи, такі як схили, яри, підтоплення, заболоченість території, а також оцінити можливості для майбутньої забудови чи виробничої діяльності. Наприклад, ЦМР може показати, які частини ділянки потребують додаткових інженерних робіт, таких як вирівнювання ґрунту чи дренаж і матиме вплив на підвищення витрат покупця. Модель рельєфу дозволяє потенційним покупцям отримати наочне уявлення про ділянку та за допомогою 3D-моделей візуалізувати вигляд майбутнього будинку чи виробничого підприємства враховуючи її функціонал та оточення. Це значно підвищує привабливість ділянки для покупців і сприяє швидшому укладенню угоди. Крім того, 3D-моделі можуть бути використані для створення віртуальних турів, які дозволяють покупцям "прогулятися" ділянкою, не відвідуючи її фізично, що є особливо актуальним для міжнародних інвесторів або покупців, які перебувають далеко від місця розташування ділянки [4].

Сучасні технології також значно спрощують підготовку технічної документації, необхідної для продажу земельної ділянки. Завдяки інтеграції кадастрових і геопросторових

даних, автоматизовані системи дозволяють швидко створювати графічні та текстові матеріали, які відповідають вимогам законодавства. Наприклад, на основі даних, отриманих із аерофотознімання та ГІС, можна автоматично генерувати плани межування, схеми розташування ділянки, а також інші документи, необхідні для нотаріального оформлення угоди. Автоматизація цього процесу не лише економить час, але й знижує ризик людських помилок, які можуть призвести до затримок або відмови в реєстрації угоди. Крім того, використання цифрових інструментів забезпечує високу ефективність системи керування, що є важливим для дотримання всіх юридичних вимог. Наприклад, сучасні програмні комплекси дозволяють автоматично перевіряти відповідність документів вимогам законодавства, що знижує ризик їх відхилення під час реєстрації [5].

У майбутньому можемо очікувати ще більшого розширення та створення нових технологій у підготовці земельних ділянок до продажу. Наприклад, розвиток штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє автоматизувати аналіз великих обсягів геопросторових даних, що дає змогу прогнозувати ринкову вартість ділянок на основі їх розташування, характеристик і ринкових тенденцій. Крім того, впровадження технологій блокчейн у земельний кадастр може забезпечити ще більшу прозорість і безпеку угод, оскільки інформація про ділянки буде зберігатися в захищеній і незмінній формі. Іншим перспективним напрямком є використання супутникових даних для моніторингу земельних ділянок. Особливо це питання актуальне для великих площ земель сільськогосподарського призначення, які інтенсивно використовуються в отриманні сільськогосподарської продукції і які, на жаль, не можливо залучити до виробничої діяльності у зв'язку з їх пошкодженнями вибухами та мінуваннями. Супутникові знімки з високою роздільною здатністю дозволяють отримувати актуальну інформацію про стан ділянки, її використання та зміни в навколишньому середовищі. Це може бути корисним для оцінки довгострокової привабливості ділянки для інвесторів, особливо у контексті екологічних і кліматичних змін, або оцінки загроз і визначення рівнів можливих ризиків і збитків.

Враховуючи швидкість процесів цифровізації та вимоги законодавства, наприклад виконання вимог пункту 2 статті 135 Земельного кодексу, на сьогодні земельні торги проводяться у формі електронного аукціону в режимі реального часу в мережі Інтернет [6]. Земельні торги проводяться в електронній торговій системі з доступом до інформації, що розміщується в електронній торговій системі, забезпечується за допомогою прикладного програмного інтерфейсу, який робить запит на документи та їх відображення у цифровому форматі.

Отже, сучасні технології відіграють ключову роль у процесі підготовки земельної ділянки до продажу. Використання аерофотознімання з БПЛА, геоінформаційних систем, Публічної кадастрової карти України, цифрових моделей рельєфу, автоматизованих систем підготовки документації та перспективних технологій, таких як штучний інтелект і блокчейн, дозволяє значно прискорити всі етапи роботи, підвищити їх точність і забезпечити відповідність чинному законодавству. Ці інструменти не лише спрощують процес для власників і покупців, але й підвищують прозорість і довіру у сфері земельних відносин. Застосування таких технологій є особливо важливим в умовах швидкого розвитку ринку землі в Україні. Вони дозволяють не лише ефективно готувати земельні ділянки до продажу, але й створювати конкурентні переваги для власників, які прагнуть залучити покупців завдяки якісній підготовці та прозорості угод.

Бібліографічний список:

1. Кульбака О. М. Геоінформаційні системи і технології в управлінні земельними ресурсами. Ефективна економіка. 2014. № 12. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2014_12_43 (дата звернення: 04.06.2025).
2. Положення про ведення Державного земельного кадастру: Постанова КМУ №1051 від 17.10.2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-п> (дата звернення:

05.06.2025).

3. Публічна кадастрова карта України. URL: <https://map.land.gov.ua/kadastrova-karta> (дата звернення: 05.06.2025).

4. Белов О. Цифрові моделі рельєфу /О. Белов, А. Подорожня, А. Батракова // Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт : матеріали 84-ї міжнар. студент. наук. конф., 13 квіт. 2022 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Харків, 2022. С. 16–21. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/10651> (дата звернення: 08.06.2025).

5. Правова інформація та комп'ютерні технології в юридичній діяльності / навч. посібник. Сучасні підходи до автоматизації документообігу. 2010 р. URL: <http://mego.info/node/11066> (дата звернення: 05.06.2025).

СИВОЛАП Анастасія Магістр Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ Україна
ГУНЬКО Людмила, к.е.н., доцент

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ НА РІВНІ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Нормативна грошова оцінка (НГО) земельних ділянок – це капіталізований рентний дохід із ділянки, визначений за встановленими нормативами. Вона є основою для справляння земельного податку, розрахунку орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, а також визначення державного мита при певних цивільно-правових операціях із землею (продаж, дарування, спадкування тощо). Отже, нормативна грошова оцінка є ключовим показником, від якого залежить наповнення місцевих бюджетів та планування розвитку територій [1]. В Україні ці питання регламентовано Законом “Про оцінку земель”, Податковим кодексом, положеннями Земельного кодексу та Закону України «Про землеустрій», а також низкою постанов Кабінету Міністрів і методичних рекомендацій. У контексті децентралізації та змін, пов’язаних із воєнним станом, виникають нові виклики й можливості для удосконалення процедур НГО.

Методичні основи проведення НГО визначені низкою нормативно-правових актів. Зокрема, Постанова КМУ від 03.11.2021 №1147 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок» затвердила єдину формулу розрахунку НГО. Згідно з нею НГО земельної ділянки визначається як добуток площі ділянки, нормативу капіталізованого рентного доходу (Нрд) та низки коефіцієнтів (розташування громади відносно великих міст, курортно-рекреаційного значення, радіаційного забруднення, зональних місцевих факторів, цільового призначення ділянки тощо). Нововведенням методики є те, що для цілей децентралізації тепер формується одна НГО для всієї території об’єднаної територіальної громади. Раніше різні категорії земель (сільськогосподарські угіддя, землі населених пунктів, інші землі) оцінювалися окремо, а громадам доводилося затверджувати по кілька технічних документацій з НГО [2]. Відповідно до постанови №1147 для ОТГ замовляється єдина комплексна оцінка, після чого за даними державного земельного кадастру можна автоматично отримувати НГО будь-якої ділянки на території громади. Це спрощує процедуру: оновлюється єдина база для нарахування земельного податку та орендної плати по всій громаді, зникає необхідність розробляти окремі оцінки для окремих населених пунктів [3]. Методика враховує всі необхідні чинники (коефіцієнти Км1–Км4, Кцп, Кмц, індексацію Кні тощо) і фактично кодифікує дані, що довгі роки накопичувалися під час оцінювання різних земельних масивів.

На рівні громади результати НГО використовуються передусім для нарахування земельних платежів. За Законом України «Про оцінку земель», НГО застосовується для визначення розміру земельного податку та орендної плати за землі комунальної та державної

власності [1]. Сьогодні місцеві бюджети України значною мірою залежать від надходжень із земельного податку, який обчислюється як відсоток від НГО ділянки. Оновлена оцінка забезпечує справедливіший розподіл податкового навантаження між власниками землі та більш точне планування доходів громади. Водночас, нормативна оцінка використовується й при організації аукціонів або конкурсів з продажу чи оренди комунальних земель: стартова ціна таких торгів часто береться від НГО ділянок. Узагальнені приклади показують, що об'єднанні громади після проведення спільної НГО звіряють попередньо затверджені ставки податку: оновлюють ставки та правила оподаткування з урахуванням нової єдиної бази (як це рекомендують регіональні підрозділи Держгеокадастру) [4]. Крім того, значна частина підприємців сплачує єдиний податок групи 4, ставка якого також залежить від площі сільськогосподарських земель та нормативної оцінки [5]. Таким чином, новий механізм НГО дозволяє громадам уніфікувати податкову базу і прогнозувати надходження.

Важливим аспектом є цифровізація процесу формування та обліку оцінки. З прийняттям постанови №1147 результати НГО повинні вноситись до Державного земельного кадастру (ДЗК) у вигляді електронних документів. Затверджено методичні рекомендації з формування електронних документів про НГО (ЦДЗК, версія 1.0, 2023), що уніфікують оформлення технічної документації та її взаємодію з ГІС [6]. Інтеграція у геоінформаційну систему ДЗК забезпечує автоматизований доступ до даних НГО: приміром, через електронний кабінет Держгеокадастру можна швидко отримати витяг з оцінки ділянки без ручного опрацювання. Це виключає помилки ручного введення й знижує корупційні ризики при формуванні витягів [4]. Завдяки ГІС-платформам і публічній кадастровій інформації громада має можливість простежити просторове розташування оцінених земель, що є важливим для планування використання ресурсів. Цифрове середовище та ГІС-платформи значно спрощують оновлення оцінки в майбутньому – наприклад, після перегляду зональних коефіцієнтів або отримання нових кадастрових даних.

Водночас існують і сучасні виклики, які потребують удосконалення механізмів НГО. Децентралізація передбачає, що громади самі встановлюють правила місцевих податків і зборів, отже необхідно зважати на регіональні особливості: специфіку землекористування, об'єкти нерухомості, інфраструктуру тощо. Формула НГО передбачає низку коефіцієнтів (Км1–Км4, Кцп, Кмц), проте їх актуальні значення можуть змінюватися (наприклад, зміна меж міст, розвиток курортних зон, очищення від радіації тощо). Регулярний моніторинг та коригування цих коефіцієнтів має здійснюватися з урахуванням реалій кожної громади. Умови воєнного стану ускладнюють облік координатних даних: Постанова КМУ від 07.05.2022 №564 передбачає, що під час воєнного стану витяги з ДЗК формуються без вказання координат поворотних точок, що ускладнює геоприв'язку земельних ділянок. Це означає, що громади отримують юридичні документи, але без повних просторових параметрів. Таке обмеження диктує необхідність розробки додаткових механізмів, наприклад, тимчасових коефіцієнтів оцінки або податкових пільг для постраждалих від війни територій. Крім того, війна спричинила міграції населення і зміни функціонального призначення земель (наприклад, оборонні об'єкти чи польові лікарні), що має бути враховано при наступних перерахунках НГО [5].

Узагальнюючи, удосконалення механізмів нормативної грошової оцінки земель на рівні громади полягає в синхронізації законодавчих вимог із поточними викликами децентралізації та війни, а також зростаючою роллю цифрових технологій. Практика показує, що застосування єдиної методики НГО для всієї ОТГ спрощує адміністрування земельних платежів і підвищує прозорість процесів [3]. Для подальшого розвитку необхідно: по-перше, переглядати нормативи і коефіцієнти оцінки з урахуванням сучасних умов; по-друге, посилювати цифрову інтеграцію результатів НГО з місцевими ГІС-платформами; по-третє, закріпити законодавчо особливості оцінки в умовах воєнного стану та невизначеності. Тільки цілісний підхід, що поєднує новітні законодавчі ініціативи (постанова №1147, оновлення ЗУ «Про оцінку земель», зміни до Податкового кодексу тощо) та напрацювання

методистів (методичні рекомендації ЦДЗК), дозволить зробити нормативну грошову оцінку ефективним інструментом місцевого розвитку.

Бібліографічний список:

1. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 № 1378-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text> (дата звернення 10.06.2025)
2. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок: Постанова Кабінету Міністрів України від 03.11.2021 № 1147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.06.2025)
3. Гнітецький О. Нова методика нормативної грошової оцінки: одна замість трьох. Децентралізація : веб-сайт. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/14256> (дата звернення 10.06.2025)
4. Новини: Територіальним громадам на замітку. Головне управління Держгеокадастру в Дніпропетровській області : веб-сайт. URL: <https://dniproperetrovska.land.gov.ua/terytorialnym-gromadam-na-zamitku> (дата звернення 10.06.2025)
5. Онищенко І. Нормативна грошова оцінка землі 2025. Головбух : веб-сайт. URL: <https://buhplatforma.com.ua/article/7368-normativna-groshova-otsnka-zeml-2021> (дата звернення 10.06.2025)

НАКОНЕЧНА Оксана, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій, Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНИХ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ
КАДАСТРОВОЇ ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ**

Сучасні тенденції цифровізації управління територіями, зростання обсягів просторових даних та потреба у прозорості процедур оцінки нерухомості висувають нові вимоги до геоінформаційного забезпечення кадастрових процесів. Кадастрова оцінка, як складова системи управління земельними ресурсами, потребує адаптації до умов швидкої зміни ринкових, інженерно-екологічних та соціально-економічних параметрів простору [1].

У цьому контексті, проблемно-орієнтовані геоінформаційні системи (ГІС) – як інструменти, що інтегрують дані, моделі та аналітику навколо конкретних проблем або сценаріїв – дозволяють підвищити точність, адаптивність і прозорість кадастрової оцінки [2]. Зокрема, ГІС-технології дозволяють реалізувати багатокритеріальні підходи до оцінювання, що враховують як ринкові, так і неринкові фактори [3].

Для України, де досі спостерігається фрагментарність кадастрових даних та обмежене впровадження ГІС у державній оцінці, така інтеграція є важливим кроком до ефективнішого управління землею та нерухомістю [4].

Метою дослідження є розробка та апробація проблемно-орієнтованої ГІС-моделі для кадастрової оцінки нерухомості з урахуванням просторових, економічних і нормативних чинників.

Кадастрова оцінка нерухомості – це систематизований процес визначення вартості земельних ділянок та об'єктів нерухомості з урахуванням їх просторових, економічних і правових характеристик у межах кадастрової системи. Основним завданням такої оцінки є забезпечення об'єктивної та прозорої бази для оподаткування, управління земельними ресурсами, просторового планування й інвестиційної політики [4].

Кадастрова оцінка виконує низку важливих функцій: фіскальну – базується на визначенні податкової вартості; правову – сприяє легалізації прав власності; контрольну – дозволяє виявляти неузгодженості у землекористуванні; інформаційну – формує публічну базу для аналітики та ухвалення рішень [3].

Просторові дані становлять ядро сучасної кадастрової оцінки. Вони містять не лише геометричну інформацію про об'єкт (місце розташування, площу, конфігурацію), але й атрибутивну – функціональне призначення, інженерну інфраструктуру, навантаження на навколишнє середовище, транспортну доступність тощо.

Як зазначено в роботі [2], саме просторове представлення факторів оцінки дає змогу будувати реалістичні й адаптивні моделі вартості, що враховують локальні специфіки. У публікації [3] наголошується на тому, що інтеграція просторових даних дозволяє мінімізувати суб'єктивізм в оцінці, підвищити точність прогнозів і розширити аналітичний потенціал кадастрових систем.

Геоінформаційні системи (ГІС) – це сукупність програмно-апаратних засобів, даних, процедур та користувачів, які забезпечують збирання, зберігання, обробку, аналіз і візуалізацію просторово-орієнтованої інформації [2].

Основні компоненти ГІС: база просторових даних (шари, об'єкти, топологія); картографічна складова (візуалізація даних); аналітичний блок (моделювання, сценарії, буферизація, overlay-аналіз); користувацький інтерфейс. У практиці кадастрової оцінки активно застосовуються ГІС-платформи: ArcGIS, QGIS, MapInfo, а також спеціалізовані модулі на основі Python або R для геообробки й моделювання.

Застосування ГІС у кадастрі дозволяє: забезпечити масштабованість даних; зменшити витрати на польові обстеження; формувати багатокритеріальні моделі вартості.

Проблемно-орієнтований підхід передбачає побудову ГІС-моделі під конкретне завдання чи сценарій (наприклад, виявлення зон з високим інвестиційним потенціалом або автоматизовану диференціацію ставок оподаткування залежно від доступу до інфраструктури). Як зазначено в [1, 4], такий підхід дає змогу перейти від декларативної оцінки до адаптивного просторового моделювання, де враховується: специфіка території, соціально-економічний контекст, можливі конфлікти інтересів землекористувачів, екологічні обмеження.

Завдяки багатокритеріальним підходам (Multi-criteria decision analysis, MCDA) у ГІС можлива інтеграція експертних оцінок, вагових коефіцієнтів та просторових сценаріїв, що дозволяє розглядати оцінку як інструмент управління територіальним розвитком.

У міжнародній практиці геоінформаційні системи (ГІС) стали ключовим інструментом у кадастровій оцінці нерухомості, забезпечуючи просторову обґрунтованість, прозорість і автоматизацію процесів. У США ГІС активно використовується для масової оцінки нерухомості (Mass Appraisal), яка реалізується органами місцевого самоврядування у співпраці з податковими службами. Згідно з дослідженням [1], у Штатах поширена практика інтеграції моделей ринкової вартості з ГІС-шарами, що враховують зони зонування, інфраструктуру, доступність транспорту та соціальні фактори.

У країнах Європейського Союзу (зокрема, Нідерландах, Німеччині, Швеції) сформовано високий рівень інтеграції кадастрової, земельної та містобудівної інформації. Проект INSPIRE створив єдиний стандарт обміну просторовими даними між державами ЄС [5]. Також в [3] зазначається, що в основі ефективних кадастрових систем лежить концепція «Land Administration Domain Model» (LADM), яка передбачає ГІС-підтримку як основу для прийняття рішень у сфері управління земельними ресурсами.

У Канаді прикладом є платформа GeoBase/GeoGratis, що забезпечує відкритий доступ до просторових даних для потреб уряду, бізнесу та громади. Дослідження [2] підкреслює роль ГІС у формуванні кадастрової політики з урахуванням сталого розвитку, що є особливо актуальним для провінцій Британська Колумбія та Онтаріо.

В Україні процеси цифровізації кадастрової інформації та впровадження ГІС знаходяться на етапі поступового розвитку. Основним інституційним органом є Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, яка з 2013 року забезпечує функціонування Публічної кадастрової карти України. Однак, як зазначають О. Панченко, В.

Голубцов та інші дослідники, ця система обмежена в аналітичній функціональності та інтеграції з іншими реєстрами [2].

З 2021 року в Україні активізувались спроби інтегрувати ГІС з міськими геопорталами, прикладом чого є Київський геопортал та система містобудівного кадастру Львова. Проте на національному рівні зберігається фрагментарність даних і відсутність єдиної платформи для оцінки нерухомості на базі ГІС.

Значним досягненням стало створення Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД), яка формується відповідно до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [3], але на 2025 рік її інституційна реалізація залишається неповною.

Серед ключових проблем використання ГІС для кадастрової оцінки в Україні дослідники виокремлюють: 1) інституційну розрізненість – відсутність узгодженості між державними кадастровими системами та міськими/регіональними ГІС [4]; 2) брак кваліфікованих фахівців – на ринку праці спостерігається дефіцит експертів, здатних поєднувати ГІС-аналітику з експертною оцінкою нерухомості; 3) низька якість первинних даних – відсутність системної актуалізації інформації про об'єкти нерухомості, межі земельних ділянок, функціональне призначення територій; 4) відсутність багатокритеріальних моделей – більшість оцінок досі здійснюється вручну або на основі обмеженої кількості факторів (зони, площа, коефіцієнти), без урахування просторової аналітики, транспортної доступності, екологічних умов тощо.

Проблемно-орієнтований підхід у ГІС-дослідженнях передбачає вирішення прикладних задач, що базуються на реальних потребах користувачів – оцінювачів, планувальників, органів влади. Його суть полягає в інтеграції просторових даних, аналітичних моделей і експертних знань для підтримки рішень у сфері управління земельними ресурсами та нерухомістю.

Багатокритеріальна оцінка (МСЕ) у ГІС дозволяє ефективно розв'язувати задачі розподілу земель, враховуючи численні критерії та обмеження.

У контексті кадастрової оцінки нерухомості підхід охоплює: визначення задачі (наприклад, перегляд кадастрової вартості через зміну ринкових умов); збір і підготовку просторових та атрибутивних даних; вибір критеріїв оцінки (інфраструктура, екологія, соціально-економічні умови); моделювання у ГІС; валідацію результатів порівняно з ринковими даними.

Ефективна кадастрова оцінка потребує врахування багатьох чинників, що впливають на вартість нерухомості: соціально-економічних (щільність населення, доходи, інфраструктура), екологічних (зелені зони, забруднення, ризики) та інженерних (транспорт, комунікації, мережі).

Застосування багатокритеріального аналізу в ГІС дозволяє інтегрувати ці фактори для комплексної оцінки земель. Сучасні методи активно використовують автоматизовані моделі оцінки (AVMs), що поєднують ГІС та машинне навчання для підвищення точності.

Такий підхід дає змогу моделювати сценарії розвитку територій з урахуванням змін в інфраструктурі, екології та соціальній ситуації, що забезпечує гнучке управління земельними ресурсами.

Оптимальним способом впровадження проблемно-орієнтованих ГІС є апробація моделей на пілотних територіях з різними функціональними зонами та відкритими даними. Пілотна зона має відповідати критеріям доступності даних, актуальності проблеми та потенціалу масштабування.

У цьому дослідженні пілотна територія охоплює урбанізовану зону з різними типами землекористування та відкритими кадастровими і статистичними даними. ГІС-модель інтегрує просторові (межі, зонування, забудова, доступність) та атрибутивні дані (вартість, інфраструктура, демографія, комерційна активність). Підготовка даних включає геокодування, топологічну перевірку, нормалізацію та тематичну класифікацію. Джерела:

**Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування:
Міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, 19-20 червня 2025 р.)**

публічна кадастрова карта, відкриті дані громад, Держстат, супутникові знімки Sentinel-2 та Copernicus.

Побудова ГІС-моделі передбачає створення багат шарової структури, що поєднує векторні та растрові компоненти. Основні тематичні шари (табл. 1, 2): межі ділянок із кадастровими номерами (Vector Polygon); тип забудови (Residential, Commercial, Mixed); транспортна доступність (відстань до зупинок, магістралей); соціальна інфраструктура (радіус доступу до шкіл, лікарень); екологічні зони (наявність озеленення, шумові карти).

Таблиця 1

Базові шари

Назва шару	Тип	Джерело	Опис
parcels.shp	Вектор (polygon)	Публічна кадастрова карта України	Межі земельних ділянок із атрибутами: кадастровий номер, площа, ЦП
buildings.shp	Вектор (polygon)	OpenStreetMap / топоплати	Межі будівель, тип забудови, кількість поверхів
roads.shp	Вектор (line)	OSM / Geoportal	Автомобільні дороги, транспортна доступність
utilities.shp	Вектор (point)	Водоканали, тепломережі	Локації комунікацій: водопостачання, електромережі

Таблиця 2

Атрибутивна таблиця прикладового шару parcels.shp

ID	CadNum	Area (ha)	LandUse	MarketValue (грн)	AccessIndex	RiskZone
001	4610136600:01:002:0011	0.10	Житлова	1500000	Високий	Ні
002	4610136600:01:002:0012	0.08	Комерційна	2400000	Середній	Так

Побудова індексів та ваг (табл. 3): індекс доступності; індекс забудови (інтенсивність забудови на 1 га); інтегральний індекс якості середовища (IQE Index); ваги визначаються через метод аналізу ієрархій (АНР).

Таблиця 3

Тематичні шари для моделі оцінки

Назва шару	Тип	Побудова в ГІС	Функція в моделі
infrastructure_buffers	Вектор (polygon)	Буферні зони 500 м навколо шкіл, лікарень, ТЦ	Індекс інфраструктурної доступності
price_heatmap.tif	Растр	Kernel Density на основі координат ринкових угод	Прогнозна карта вартості нерухомості
ecozones.shp	Вектор (polygon)	Із сервісів екологічного моніторингу	Екологічні обмеження (забруднення, шум, радіус СЗЗ)
flood_zones.shp	Вектор (polygon)	Зонування за DEM / Copernicus	Ризики підтоплення та знецінення ділянок

Після побудови ГІС-моделі проводиться просторово-економічний аналіз шляхом автоматизованої класифікації ділянок за вартісними зонами з використанням алгоритмів кластеризації (наприклад, K-Means, DBSCAN). Кожній зоні присвоюється прогнозована ринкова або кадастрова вартість на основі просторових індексів.

Для побудови ГІС-моделі було використано програмне забезпечення та ресурси, що подані в табл. 4. Результати ГІС-моделі порівнюються з традиційними підходами до масової оцінки нерухомості, зокрема методами дохідного, витратного і порівняльного аналізу. Показники для порівняння: відхилення оціненої вартості від ринкової; середньоквадратична похибка (RMSE); час на підготовку моделі та гнучкість у її оновленні. Таким чином,

застосування автоматизованих геопросторових моделей суттєво зменшує похибку, особливо в умовах великої кількості об'єктів.

Таблиця 4

Програмне забезпечення та ресурси для побудови ГІС-моделі оцінки нерухомості

Назва	Призначення	Посилання
QGIS 3.28	Побудова моделі, буфери, інтерполяція	https://qgis.org
PostGIS	SQL-запити, геоаналітика	https://postgis.net
GDAL/OGR	Обробка просторових форматів	https://gdal.org
OpenStreetMap	Базові шари	https://www.openstreetmap.org

У результаті проведеного дослідження встановлено, що застосування проблемно-орієнтованого підходу у використанні ГІС-технологій для кадастрової оцінки нерухомості дозволяє підвищити точність, адаптивність і прозорість процесів оцінювання. Зокрема, реалізація ГІС-моделей, орієнтованих на конкретні соціально-економічні, інженерні чи екологічні задачі, забезпечує гнучке врахування просторових і атрибутивних факторів. Було апробовано модель автоматизованої оцінки, побудовану на основі відкритих кадастрових даних, топографії, інфраструктурних індикаторів і ринкових трендів.

Проблемно-орієнтовані ГІС (Problem-Oriented GIS) продемонстрували високу ефективність у вирішенні складних задач просторового аналізу при оцінці нерухомості. На відміну від традиційних підходів, вони дозволяють моделювати залежності між локаційними факторами та ринковою вартістю в динаміці. Саме адаптація ГІС до контексту реальної задачі є ключем до її ефективного використання.

Бібліографічний список:

1. Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F., et al. Smart Cities of the Future // The European Physical Journal Special Topics. 2012. Vol. 214, No. 1. P. 481–518.
2. Burrough, P. A., McDonnell, R. A., Lloyd, C. D. Principles of Geographical Information Systems. Oxford: OUP Oxford, 2015. 330 с.
3. Enemark, S., Williamson, I., Wallace, J. Building Modern Land Administration Systems in Developed Economies. 2005.
4. Goodchild M. F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography / M. F. Goodchild // GeoJournal. 2007. Vol. 69, No. 4. P. 211–221.
5. INSPIRE Directive. European Commission, 2007.

ПОЛЯКОВА Наталія, доцент кафедри геодезії та картографії

ШЕВЧЕНКО Анастасія, студент Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, України

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СТАН, МОНІТОРИНГ, ВИКОРИСТАННЯ

Актуальність теми обумовлена важливою роллю земельних ресурсів у забезпеченні продовольчої безпеки, сталого розвитку регіонів та ефективного управління природними ресурсами. У сучасних умовах, коли спостерігається зростання населення та зміни клімату, питання раціонального використання земель стає все більш актуальним. Кіровоградська область, з її багатими аграрними традиціями та різноманітними природними умовами, є прикладом території, де ефективне управління земельними ресурсами може суттєво вплинути на соціально-економічний розвиток.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Кіровоградської області, які формують основну базу для аграрного виробництва та інших видів діяльності.

Предметом дослідження виступають конкретні аспекти стану, моніторингу та використання земельних ресурсів у Кіровоградській області.

Основною **метою дослідження** є всебічний аналіз стану земельних ресурсів у Кіровоградській області, вивчення існуючих методів моніторингу їх змін та оцінка ефективності використання.

Основні результати дослідження полягають не лише у теоретичному аналізі, але й мають практичні рекомендації для поліпшення управління земельними ресурсами у Кіровоградській області, що дозволить не лише краще зрозуміти проблеми, пов'язані з земельними ресурсами в даному регіоні, але й запропонувати шляхи їх вирішення.

Було розглянуто актуальний стан земельних ресурсів Кіровоградської області, проведено аналіз існуючих методів моніторингу їх використання та запропоновано рекомендації щодо покращення управлінських практик. Це дослідження має на меті не лише виявити проблеми, але й окреслити шляхи їх вирішення, що сприятиме більш раціональному та стійкому використанню земельних ресурсів у регіоні.

В процесі дослідження було здійснено всебічний аналіз фізико-географічних та економічних особливостей Кіровоградської області.

Фізико-географічна характеристика Кіровоградської області. Кіровоградська область розташована в центральній частині України у межах річки Дніпра і Південного Бугу на півдні Придніпровської височини. Кіровоградщина займає площу 24,6 тис. кв. км, що становить 4,1% площі України. Клімат Кіровоградської області помірно - континентальний, недостатньо вологий, з добре вираженими порами року. Ґрунти області характеризуються високою родючістю. У північній частині області переважають чорноземи потужні малогумусні із вмістом гумусу 5,0% та середньогумусні із вмістом гумусу трохи більше 5,5%. Земельний фонд Кіровоградської області складає 2458,8 тис. га (4,1% від території України), з них 2031,6 тис. га, або 82,6% займають сільськогосподарські угіддя.

Голованівський район. Голованівський район розташований у західній частині Кіровоградської області. Він має площу 4244,0 км². Загальна структура земельного фонду Голованівського району включає близько 70% сільськогосподарських земель, 5% лісових масивів та приблизно 5% водних об'єктів і близько 20% забудованих територій. За оцінками, до 12% площ сільськогосподарських угідь у районі уражені ерозійними процесами різного ступеня. Загальна площа підтоплених та засолених земель у Голованівському районі охоплює приблизно 7% сільськогосподарських угідь. На рисунку 1 представлено структуру земельного фонду Голованівського району у відповідності з даними офіційного сайту Голованівської селищної ради.

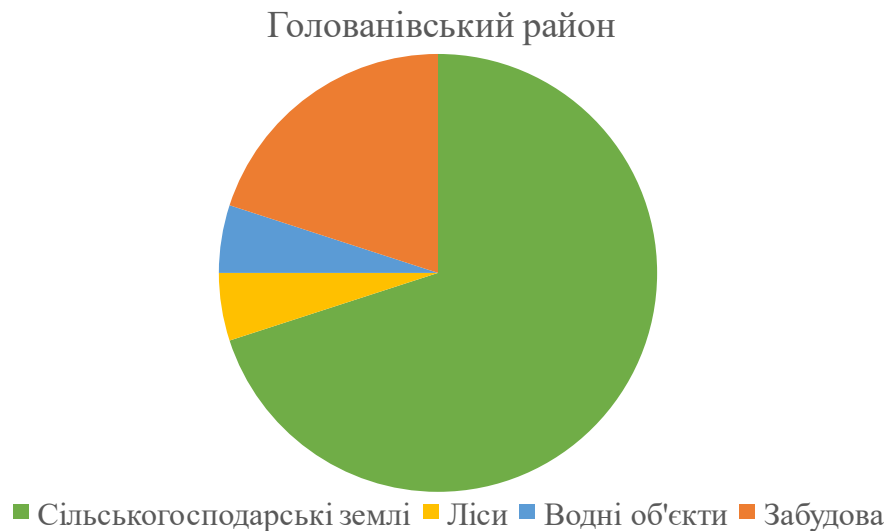


Рис. 1 Структура земельного фонду Голованівського району (у відповідності з [3])

На рисунку 2 представлено структуру земельного фонду Кропивницького району у відповідності з даними офіційного сайту Кропивницької районної державної адміністрації.

Ерозійні процеси активно руйнують ґрунтовий покрив. Водна ерозія охоплює близько 10% території, а вітрова ерозія – 5%. Загальна площа еродованих земель перевищує 50 тисяч гектарів, що призводить до незворотних втрат родючого шару.

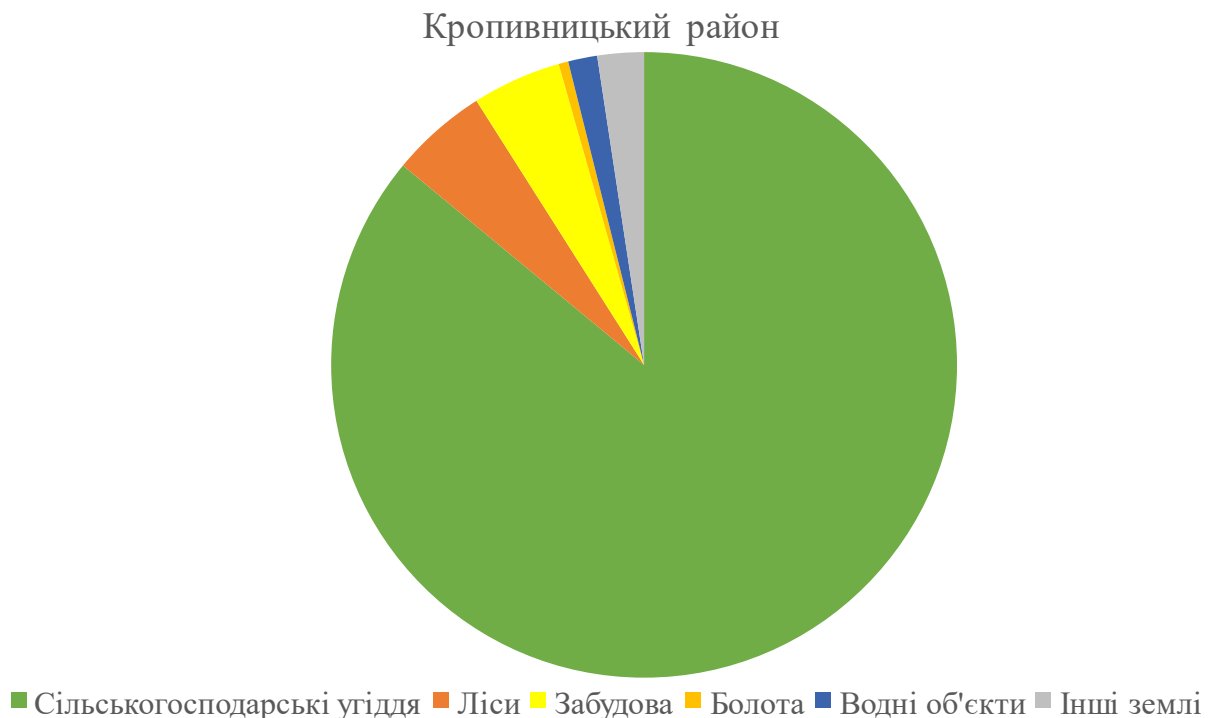


Рис. 2 Структура земельного фонду Кропивницького району (у відповідності з [4,5])

Новоукраїнський район. Новоукраїнський район розташований у центральній частині Кіровоградської області, на території Придніпровської височини. Земельний фонд Новоукраїнського району має приблизну площу 1668 км², з яких більша частина відведена під сільськогосподарське використання. Понад 70% земель становить рілля, що включає орні

землі під зернові та технічні культури. Пасовища та сіножаті займають близько 15%, що забезпечує підтримку тваринництва у районі. Лісові землі становлять приблизно 10%, а площа забудованих територій – близько 5%.

На рисунку 3 представлено структуру земельного фонду Новоукраїнського району у відповідності з даними офіційного сайту Новоукраїнської міської громади.

Агрохімічні показники ґрунтів свідчать про достатній рівень поживних речовин – азоту, фосфору та калію, проте у деяких районах спостерігається потреба у підживленні для підтримки продуктивності земель.

Олександрійський район. Олександрійський район розташований у східній частині Кіровоградської області. З площею 5417,9 км² район має великий потенціал для розвитку аграрного сектору та збереження екологічного балансу. Основну частку займають сільськогосподарські угіддя, які складаються з ріллі, пасовищ, сіножатей та багаторічних насаджень. Рілля становить найбільшу площу, що свідчить про орієнтацію регіону на рослинництво. Родючість ґрунтів базується на вмісті поживних речовин, включаючи азот, фосфор та калій, які мають відповідні концентрації для підтримки росту основних сільськогосподарських культур. Однак існують проблеми деградації, зокрема ерозія вітрова та водна, часткове засолення окремих ділянок.

Моніторинг, використання та перспективи земельних ресурсів Кіровоградської області. В Кіровоградській області функціонує система моніторингу земельних ресурсів, яка передбачає систематичне спостереження за станом земель, виявлення змін, що відбуваються в їхньому стані, та оцінку наслідків цих змін. Моніторинг земель здійснюється за допомогою аерокосмічних знімків, наземних обстежень та лабораторних аналізів.

Земельні ресурси області використовуються для різних потреб, таких як сільське та лісове господарство, природні парки, заказники, пам'ятки природи, будівництво, промисловість, транспорт та зв'язок.

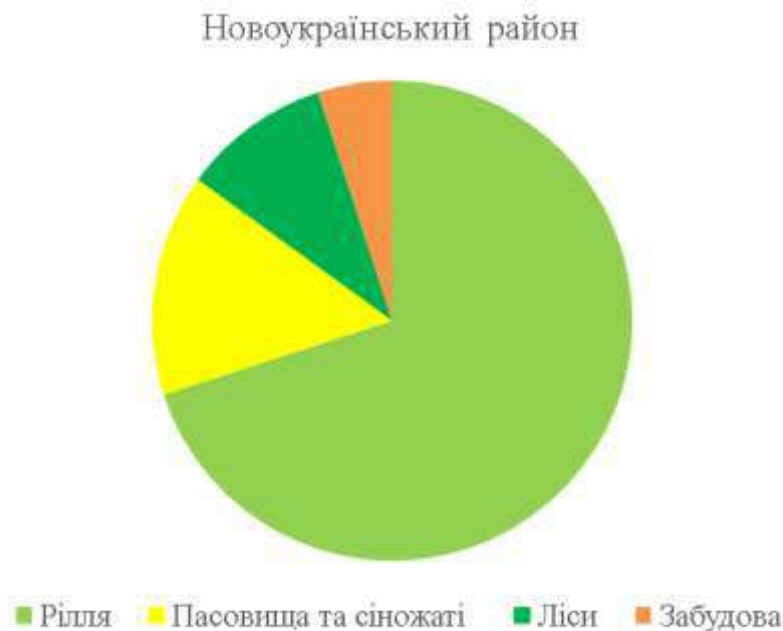


Рис. 3 Структура земельного фонду Новоукраїнського району (у відповідності з [6])

Кіровоградська область, розташована в центральній Україні, має значний потенціал у використанні земельних ресурсів.

Перспективні напрямки освоєння земель включають вирощування високорентабельних культур, розвиток органічного землеробства, створення переробних підприємств та

будівництво інфраструктури для зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

У роботі розглянуто особливості клімату та ґрунтового покриву області, оцінено вплив факторів зовнішнього середовища на родючість земель. Детально проаналізовано соціально-економічні аспекти, зокрема використання орних та лісових земель, статистичні тенденції у зміні площ земель за останні роки, а також застосування моніторингових технологій для забезпечення раціонального землекористування. Родючість ґрунтів має тенденцію до зниження у деяких районах через надмірне використання хімічних засобів, а також недостатню агротехнічну підтримку. Дослідження земельних ресурсів Кіровоградської області виявило їхню високу аграрну цінність. Водночас існує потреба в дбайливому управлінні земельними ресурсами для запобігання деградації та збереження природного потенціалу регіону.

Бібліографічний список:

1. Департамент екології та природних ресурсів Кіровоградської обласної державної адміністрації / Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2021 році. 2022 рік. 216 с.
2. Стратегія розвитку Кіровоградської області на 2021-2027 роки / Рішення Кіровоградської обласної ради 12 березня 2020 року № 743. 248 с. URL: <https://economika.kr-admin.gov.ua/files/str1-lish-270320.pdf>. (дата звернення 05.06.2025)
3. Голованівська селищна рада : веб-сайт. URL : <https://golovanivska-selrada.gov.ua/> (дата звернення 05.06.2025)
4. Кіровоградська обласна військова адміністрація / Екологічний паспорт Кіровоградської області за 2021 рік. 2022 рік. 118 с.
5. Кіровоградська обласна військова адміністрація <https://oda.kr-admin.gov.ua/> (дата звернення 05.06.2025)
6. Звіти 2024. Новоукраїнська міська громада : веб-сайт. URL: <https://novoukr-otg.gov.ua/news/1740659189/> (дата звернення 05.06.2025)

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук

ПОДДУБНИЙ Євгеній, здобувач вищої освіти

БУЛЬБА Олександр, здобувач вищої освіти

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИКОРИСТАННЯ І ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Забезпечення раціонального використання та охорони земель – це не лише окремий напрямок правового регулювання, а й фундаментальний принцип, який пронизує всю систему земельного законодавства. Цей принцип визначає основні цілі та завдання правового регулювання земельних відносин і спрямований на забезпечення збалансованого розвитку суспільства та збереження природного середовища.

Україна стикається з гострою проблемою деградації земель, спричиненої інтенсивною господарською діяльністю людини. Забруднення земель побутовими відходами та промисловими стоками, надмірне використання мінеральних добрив та пестицидів, а також безконтрольне розорювання земель призвели до значного погіршення стану сільськогосподарських угідь. Сьогодні майже 60% території України зайнято орними землями, що є одним з найвищих показників у світі. Така інтенсивна експлуатація земельних

ресурсів ставить під загрозу екологічну безпеку країни та її продовольчу самодостатність [4, 5].

Недостатня регуляція ринку мінеральних добрив та агрохімікатів в Україні призвела до масового імпорту небезпечних для довкілля речовин. Відсутність жорстких вимог до якості та безпеки продукції дозволяє безперешкодно ввозити в країну отрутохімікати, які заборонені в інших країнах через їхню високу токсичність. Крім того, сільськогосподарські угіддя, розташовані поблизу транспортних магістралей, зазнають значного забруднення важкими металами, що негативно впливає на якість продукції та екологічний стан регіонів [5].

Охорона земель є одним із пріоритетних напрямів державної політики в галузі земельних відносин. Земельний кодекс України, як основний нормативно-правовий акт у цій сфері, визначає правові засади охорони земель, встановлює вимоги до раціонального використання земельних ресурсів та передбачає відповідальність за порушення земельного законодавства. Особлива увага приділяється захисту земель сільськогосподарського призначення, збереженню родючості ґрунтів та відновленню деградованих земель [1].

Після детального аналізу природних умов та особливостей ґрунтового покриву досліджуваного господарства, було прийнято рішення про застосування агротехнічного прийому створення наорних валів на території польової сівозміни 1-б. Цей вибір обумовлений необхідністю зменшити інтенсивність водної ерозії на схилових ділянках. Так, розміщення наорних валів дозволило зменшити змив ґрунту на цій сівозміні з 38,23 т/га до 11,0 т/га. Тобто, це дозволило зменшити змив ґрунту на всій сівозміні на 37,1 %.

За існуючої організації території найбільш родючий гумусовий горизонт може бути втрачений через 193 роки, що свідчить про передкризовий стан ґрунту. Проте, за проектом диференційованого використання орних земель індекс збереженості ґрунтів досягає в середньому по господарству близько 211 років, а ступінь ерозійної небезпеки змінюється з третього ступеня на другий, при якому має місце початок ерозії ґрунту, але при впровадженні певних заходів небезпеки можна взагалі уникнути. З розміщенням системи наорних валів, що обробляються показник індексу збереженості ґрунтів збільшується до 268 років, що наближається до 1 ступеня ерозійної небезпеки, за якого небезпека ерозії ґрунту відсутня.

Бібліографічний список:

1. Земельний кодекс : Кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 05.06.2025)
2. Про охорону земель : Закон України від 19 черв. 2003 р. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення 05.06.2025)
3. Про землеустрій : Закон України від 22 трав. 2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення 05.06.2025)
4. Екологія: підручник / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін. Київ: КНЕУ, 2005. 371 с.
5. Береговий В.К. Екологічні проблеми використання земель у сільському господарстві України. Агросвіт, 2011. № 13–14. С. 25–28.

КУСТОВСЬКА Оксана, доцент кафедри землевпорядного проектування,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Військова агресія негативно вплинула на загальний стан навколишнього природного середовища, що спричинило значне поглиблення екологічної кризи, що потребує особливої участі держави в розвитку й вирішенні питань щодо збереження природно-заповідного фонду України, а саме, відновлення національних природних парків має стати головною метою державних програм щодо питань сталого розвитку національних природних парків і пріоритетом державної екологічної політики [4], що дасть змогу підтримувати екологічний баланс країни й досягти збалансованого правового, соціально-економічного та екологічного розвитку.

Управління земельними ресурсами починається з розуміння площі землекористування, яким управляємо, тому, зважаючи на сучасні реалії, необхідно удосконалити та напрацювати організаційні складові, а це в першу чергу інвентаризація земельної ділянки [1]. Інвентаризація земель природно-заповідного фонду набуває особливої важливості в сучасних умовах, оскільки внесення відповідних земельних ділянок до Державного земельного кадастру сприяє їх ефективній охороні, раціональному використанню земельних ресурсів та розвитку місцевих громад.

У країнах за кордоном формування земельної ділянки для природоохоронних цілей тісно пов'язане з процесом інвентаризації земель, який є основою для прийняття управлінських рішень. У таких країнах, як США, Канада, Велика Британія, Китай та Німеччина, інвентаризація включає збір геопросторових, екологічних та правових даних про території, що мають природоохоронну цінність. Цей процес здійснюється за допомогою сучасних технологій – геоінформаційних систем (GIS), супутникових знімків, LiDAR та польових обстежень – і забезпечується відповідною законодавчою базою. На основі отриманих даних визначаються межі, статус та екологічна значущість ділянок, що дозволяє формувати нові охоронювані території або оновлювати інформацію про існуючі. Проведений аналіз організації та функціонування національних природних парків у розвинених країнах світу дозволяє відмітити, що природні парки, по-перше, є ефективним інструментом соціально-економічного та екологічного благополуччя територій, а по-друге, акумуляція системи парків змінює структуру природокористування на певній території та сприяє розвитку екологічного туризму.

Процедура інвентаризації земель природно-заповідного фонду обумовлена необхідністю забезпечення сталого розвитку об'єкту дослідження - територія Карпатського природного парку (показано на рис. 1.), що є важливим як для екологічної, так і соціально-економічної сфери, адже управління земельними ресурсами є ключовим чинником для досягнення балансу між охороною природи та потребами місцевих громад. Проте є багато чинників, що гальмують виконання національних програм із розвитку та охорони національних природних парків та інших об'єктів природно-заповідного фонду, а саме: недосконалість та нестабільність законодавства у сфері забезпечення діяльності та охорони природних територій; фінансово-економічні чинники, що включають у себе брак бюджетних коштів, низька інвестиційна активність; недостатня поінформованість суспільства та практично відсутня участь громадськості в напрацюванні та реалізації природоохоронних програм.



Рис. 1. Межі досліджуваного об'єкта

Метою дослідження є формування земельної ділянки території Карпатського природного парку через процедуру інвентаризації для раціонального використання, розвитку та ефективного управління.

Інвентаризація земель здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства, зокрема, статті 55 Закону України «Про землеустрій» [3] та Постанови КМУ «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель» [2]. Усі процедури виконуються з урахуванням принципів доступності, точності, актуальності та послідовної стандартизації. Це забезпечує системний підхід до впорядкування земельних відносин та покращення управління земельними ресурсами. Результатом проведення інвентаризації є реєстрація земельних ділянок у Державному земельному кадастрі, що сприяє підвищенню надходжень до місцевих бюджетів через механізм земельних податків і платежів. Цей аспект особливо важливий для економічного розвитку місцевих громад та забезпечення стабільності їх функціонування.

Алгоритм процесу формування земельної ділянки через інвентаризацію – розроблення такого виду землепорядної документації як технічна документація із землеустрою щодо інвентаризації земель. Характеристика земельної ділянки: землі державної власності природно-заповідного фонду, які мають наступні характеристики: категорія земель за основним цільовим призначенням – це землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; цільове призначення - для збереження та використання національних природних парків; склад угідь згідно класифікації видів земельних угідь це: пасовища, кам'яністі місця, земельні лісові ділянки вкриті лісовою рослинністю, земельні лісові ділянки не вкриті лісовою рослинністю, природні водотоки, озера, прибережні замкнуті водойми, лимани, малоповерхова забудова, землі під дорогами, зокрема під ґрунтовими; загальною площею 4335,2826 га, який розташований на території Зеленської сільської ради Верховинського району Івано-Франківської області за межами населених пунктів.

Після внесення в національну кадастрову систему земельна ділянка будуть, як і раніше, віднесені до: категорія земель за основним цільовим призначенням - землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення; цільове призначення - для збереження та використання національних природних парків; у тому ж складі угідь згідно класифікації видів земельних угідь.

Отже, інвентаризація земель являє собою комплексну процедуру, що має стратегічне значення у процесі землеустрою та розвитку земельної політики держави. Вона виконує кілька ключових функцій, це і уточнення даних про земельні ділянки, і визначає їх правовий статус, і сприяє врегулюванню спірних питань між землевласниками й землекористувачами та розвитку земельних відносин.

Бібліографічний список:

1. Дребот О. І., Купріянич І. П. Еколого-економічний механізм збалансованості розвитку національних природних парків. *Збалансоване природокористування*. № 3. 2023. С. 14-20. DOI: 10.33730/2310-4678.3.2023.289317
2. Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2012 № 513. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/513-2012-п1> (дата звернення: 10.06.2025).
3. Про землеустрій: Закон України №858-IV від 22.05.2003. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 10.06.2025).
4. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України №2697-VIII від 28.02.2019. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 10.06.2025).

ЯНЧУКОВСЬКА Діана, здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
МОВЧАН Тетяна, науковий керівник

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

ДЕРЖАВНИЙ ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР У НІМЕЧЧИНІ

Земельний кадастр є важливою складовою системи управління земельними ресурсами будь-якої країни. У Німеччині, як у державі з розвиненою правовою системою та високим рівнем урбанізації, земельний кадастр відіграє вирішальну роль у забезпеченні правової визначеності власності, плануванні землекористування та оподаткуванні. Розглянемо основні принципи організації державного земельного кадастру в Німеччині, його правову основу, функціонування та перспективи розвитку.

Перші елементи земельного кадастру в Німеччині з'явилися ще у XVIII столітті під час реформ Марії Терезії та Йозефа II у південних регіонах, а згодом були поширені на інші землі. У XIX столітті кадастр став обов'язковим інструментом для обліку землі та справляння податків.

Особливої важливості кадастр набув після утворення Німецької імперії (1871), коли вперше була зроблена спроба уніфікувати земельно-реєстраційну систему. Сучасний формат кадастру остаточно сформувався у XX столітті.

Земельний кадастр (нім. *Liegenschaftskataster*) у Німеччині - це офіційний реєстр, який містить точну інформацію про межі, місце розташування, розміри, призначення та інші характеристики земельних ділянок. Він тісно пов'язаний із реєстром прав на нерухомість (*Grundbuch*) і забезпечує юридичну та фактичну базу для власників землі, інвесторів і органів влади.

Земельний кадастр у Німеччині функціонує відповідно до норм федерального законодавства, а також законів федеральних земель. Основними нормативно-правовими актами є:

- *Grundbuchordnung (GBO)* – Закон про реєстр прав на нерухомість;
- *Vermessungsgesetze* – Закони про геодезію і кадастр у землях;
- *Baugesetzbuch (BauGB)* – Закон про будівництво, який регулює планування землекористування.

Крім того, в кожній федеральній землі існують власні закони, які деталізують ведення кадастру.

Система кадастру в Німеччині є децентралізованою, однак функціонує за єдиними стандартами. Кадастрову діяльність здійснюють кадастрові управління земель (*Katasterämter*), які підпорядковуються земельним міністерствам або відомствам з питань геодезії. У структуру кадастру входять два основні елементи: Графічна частина (карти кадастру) – показує межі та розміри ділянок та описова частина (кадастрові записи) – містить інформацію про ділянку: номер, площу, призначення, власників (у зв'язку з *Grundbuch*), особливості рельєфу тощо. Земельний кадастр тісно пов'язаний з *Grundbuch* – реєстром, в якому фіксуються права власності та обтяження. Дані кадастру використовуються при нотаріальному оформленні угод з нерухомістю. Усі зміни меж ділянок, поділ чи об'єднання повинні бути внесені до кадастру перед реєстрацією в *Grundbuch*. У Німеччині активно впроваджується цифрова система кадастрового обліку. Вже діє *ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem)* – офіційна інформаційна система кадастру, яка об'єднує графічні та описові дані.

ALKIS дозволяє: здійснювати пошук і перегляд кадастрових даних онлайн, інтегрувати дані з іншими інформаційними системами, забезпечити високу точність і актуальність інформації. Надалі планується розширення функціоналу цифрових кадастрових систем,

посилення взаємодії з містобудівними та екологічними реєстрами, а також забезпечення відкритого доступу до певних даних для громадськості. Особливу увагу приділяють захисту персональних даних та кібербезпеці. Отже, земельний кадастр у Німеччині є сучасною, комплексною та ефективною системою обліку земельних ділянок. Він забезпечує правову визначеність, сприяє економічному розвитку та раціональному землекористуванню. Високий рівень цифровізації дозволяє значно підвищити ефективність управління земельними ресурсами, що є важливим орієнтиром для багатьох інших країн, зокрема й України.

Бібліографічний список:

1. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. Grundzüge des Liegenschaftskatasters in Deutschland. Berlin, 2020.
2. Deutsches Institut für Normung (DIN). Normen für das Liegenschaftskataster.
3. Offizielle Website Федерального міністерства внутрішніх справ Німеччини URL : <https://www.bmi.bund.de>
4. Offizielle Website кадастрової системи ALKIS. URL : <https://www.adv-online.de> (дата звернення: 10.06.2025).
5. Ніколаєнко О.М. Земельне право зарубіжних країн. Київ: Юрінком Інтер, 2022.

БЕЗРУК Дар'я, здобувач вищої освіти

РИБІНА Олена, к.е.н., доцент, доцент кафедри геодезії та землеустрою
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВСТАНОВЛЕННЯ МЕЖ ТЕРИТОРІЙ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ

Охорона довкілля є однією з ключових стратегічних задач сучасної державної політики України, особливо в умовах зростання антропогенного навантаження та викликів воєнного часу. Особливу актуальність ця проблема набуває в контексті ефективного управління територіями природно-заповідного фонду (ПЗФ), які є індикаторами екологічної рівноваги та елементами просторового планування на місцевому рівні. Значну роль у збереженні біорізноманіття, екосистем та природних ландшафтів відіграє природно-заповідний фонд, значна частина якого становлять об'єкти місцевого значення. Однак, попри наявність законодавчої бази, одним з найактуальніших викликів залишається встановлення, уточнення та юридичне закріплення меж таких територій.

Однією з головних проблем є відсутність уніфікованих геопросторових даних, що унеможливорює точне визначення меж ПЗФ на місцях. Часто відсутність таких меж призводить до незаконного землекористування, забудови або сільськогосподарського освоєння територій, які повинні перебувати під охороною [1]. За даними Державної екологічної інспекції України більше 35% об'єктів ПЗФ місцевого значення не мають офіційно встановлених меж у кадастровій системі, що створює серйозні ризики для їхньої збереженості [2].

Іншою важливою проблемою є недостатня координація між органами місцевого самоврядування, державними органами екологічного контролю та землепорядними структурами. На практиці це призводить до затягування процедур погодження меж, а також до суперечок між землекористувачами та природоохоронними органами. Законодавча невизначеність і слабе фінансування заходів із землепорядкування лише ускладнюють ситуацію.

Крім того, встановлення меж має не лише правову, а й екологічну та соціальну значущість. Чітке визначення меж дає змогу уникати конфліктів землекористування, ефективно планувати заходи з охорони довкілля, сприяє збереженню природних ресурсів та

забезпечує участь громади в управлінні цими територіями. Крім того, саме землевпорядна документація виступає підґрунтям для подальших дій з формування охоронних зон, здійснення рекреаційного зонування та визначення цільового призначення прилеглих територій.

Разом з тим, існують перспективи для поліпшення. Одним із найбільш перспективних напрямів є впровадження геоінформаційних технологій для створення інтерактивних карт ПЗФ, які можуть стати основою для юридично значимих меж [3]. Такі системи дозволяють вести відкритий моніторинг територій, оперативно фіксувати порушення та інтегрувати дані в державні кадастрові ресурси. Платформи на основі відкритих даних можуть також використовуватися для громадського контролю.

Важливо також оновлювати нормативно-правову базу. Законодавство потребує чіткого механізму погодження меж ПЗФ з відповідними державними і місцевими структурами, а також забезпечення фінансування робіт з інвентаризації таких територій. Залучення місцевих громад до процесу встановлення меж, як активних учасників, дозволить не лише легалізувати статус природоохоронних територій, але й підвищити рівень їх реального захисту. Окрім того, доцільним є удосконалення правових норм щодо створення охоронних зон навколо територій ПЗФ. Тісна співпраця органів місцевого самоврядування, природоохоронних установ, наукових організацій і громадських об'єднань сприятиме комплексному вирішенню проблем і забезпеченню прозорості процесів. Необхідно також активніше залучати фінансові ресурси – як державні, так і міжнародні. Екологічні фонди, державно-приватне партнерство, програми підтримки з боку міжнародних організацій (наприклад, GEF, UNEP, WWF) можуть стати джерелами фінансування проектів із встановлення меж ПЗФ та оновлення відповідної документації.

Особливої уваги заслуговує правовий аспект регулювання питань, пов'язаних із межуванням ПЗФ місцевого значення. Попри наявність низки нормативно-правових актів, таких як Закон України «Про природно-заповідний фонд України», значна частина положень залишається декларативною або недостатньо деталізованою для ефективного практичного застосування. У багатьох випадках відсутні чіткі інструкції щодо процедур встановлення меж, що створює прогалини у правовій практиці. Тому важливим завданням є розробка спеціалізованих методичних рекомендацій для землевпорядних організацій, що працюють у сфері екологічного землеустрою.

Також варто наголосити на необхідності комплексного екологічного планування, яке враховуватиме як природоохоронні, так і соціально-економічні інтереси територій. Формування генеральних планів розвитку громад має включати положення про наявні об'єкти ПЗФ та враховувати їхній статус під час визначення напрямів використання земель. Таке інтегрування дозволить уникнути конфліктів між природоохоронною діяльністю та господарським розвитком територій.

Окремим завданням є популяризація теми охорони ПЗФ серед населення. Екологічна просвіта та інформування громадян про важливість збереження природної спадщини має стати невід'ємною частиною державної політики. Проведення інформаційних кампаній, навчальних семінарів та створення доступних інформаційних ресурсів здатне активізувати участь громадян у збереженні об'єктів ПЗФ.

Крім того, у контексті децентралізації та розширення повноважень громад, саме органи місцевого самоврядування можуть відігравати ключову роль у процесі встановлення меж. Надання їм відповідного фінансування, технічної допомоги та методичної підтримки дозволить більш ефективно реалізовувати заходи з інвентаризації та оформлення меж. Саме на місцях найкраще знають особливості територій, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення на користь як охорони природи, так і соціально-економічного розвитку.

Таким чином, проблема встановлення меж територій природно-заповідного фонду місцевого значення є багатогранною і стосується як екологічної безпеки, так і забезпечення сталого розвитку територій. Відсутність чітко визначених меж унеможливорює повноцінне

управління ПЗФ, сприяє зловживанням у сфері землекористування та знижує ефективність природоохоронних заходів. Водночас сучасні підходи, зокрема впровадження ГІС-технологій, розвиток міжвідомчої взаємодії, залучення громадськості та міжнародної допомоги, відкривають реальні можливості для подолання існуючих викликів. Комплексне поєднання правових, технологічних, фінансових та освітніх інструментів дозволить не лише завершити процес встановлення меж ПЗФ, а й забезпечити ефективний механізм їх захисту на довгострокову перспективу. Це, у свою чергу, стане важливим внеском у збереження природної спадщини України.

Бібліографічний список:

1. Липницька Є. О. Щодо проблем створення території природно-заповідного фонду. 2017. URL : <https://r.donnu.edu.ua/handle/123456789/1164> (дата звернення: 23.04.2025).
2. Державна екологічна інспекція України. Звіт про стан довкілля в Україні. 2023. URL : <https://www.dei.gov.ua> (дата звернення: 23.04.2025).
3. Вертель В. В. Геологічні природоохоронні території Сумщини: сучасний стан, проблеми та перспективи. 2018. URL: https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/12/Prirodnichi-nauki_2018.pdf#page=25 (дата звернення: 23.04.2025).

ВЕРЦІОХ Володимир, здобувач вищої освіти Миколаївський національний аграрний університет

БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ТА ОХОРОНОЮ ЗЕМЕЛЬ

Однією з найбільших проблем є хаотичний, незапланований спосіб забудови та використання землі, що завдає шкоди екології, втрати родючості ґрунту та інших негативних наслідків. У кваліфікаційній роботі вивчається управління земельними ресурсами на районному рівні та створення системи регулювання та охорони земель. Результати дослідження можуть допомогти створити більш ефективний метод управління земельними ресурсами та збереження родючості ґрунту для майбутніх поколінь.

Органи місцевого самоврядування мають широкий спектр повноважень у сфері регулювання земельних відносин. Проте, в умовах адміністративної реформи, що передбачає децентралізацію і розширення повноважень територіальних громад, досі залишаються невирішеними питання щодо реалізації повноважень з контролю за використанням земель у межах певної територіальної громади в Україні. У зв'язку з цим актуальним стає дослідження повноважень місцевих органів у сфері контролю за використанням земель, а також розробка рекомендацій для підвищення ефективності державного контролю в управлінні земельними ресурсами на рівні територіальних громад[1, 2].

Основними завданнями державного контролю за використанням та охороною земель, згідно зі ст. 2 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» є:

- забезпечення дотримання органами державної влади, органами місцевого самоврядування, фізичними та юридичними особами земельного законодавства України;
- забезпечення реалізації державної політики у сфері охорони та раціонального використання земель;
- запобігання порушенням законодавства України у сфері використання та охорони земель, своєчасне виявлення таких порушень і вжиття відповідних заходів щодо їх усунення;
- забезпечення дотримання власниками землі та землекористувачами стандартів і нормативів в області охорони та використання земель, запобігання забруднення земель і

зниження родючості ґрунтів, погіршення стану рослинного та тваринного світу, водних та інших природних ресурсів [4,5].

Метою досліджень було розробка практичних методів регулювання та охорони земельних ресурсів на території району. Завданням є дослідження та вдосконалення методів контролю за використанням та охороною земель районного рівня та раціонального використання земельних ресурсів

Дослідження проведено в територіальних громадах Баштанського району Миколаївської області. Тема має велике значення, вона вимагає вирішення проблем щодо земельних ресурсів та їх використання в сільській місцевості, зокрема в селі та місцевих громадах..

Охорона земель – це система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, направлених на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованого виключення земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Контроль за використанням та охороною земель на території району, в зв'язку з заборонаю проведення перевірок під час воєнного стану, здійснюється виключно органами прокуратури, а не спеціально уповноваженими органом державної влади (Держгеокадастр). В органах місцевого самоврядування та військових адміністраціях не створено посади інспекторів по використанню та охороні земель, у разі наявності такої посади в сільських, селищних міських радах моніторинг за використанням земельних ресурсів буде більш ефективним, інспектор в сільській раді володіє більш актуальною інформацією і зможе оперативно реагувати на порушення законодавства.

Враховуючи глобальні зміни клімату, збереження земель водного фонду та водних ресурсів – є надважливим завданням виконавчої влади держави. Збереження водних об'єктів, як джерел питної води та зрошення, в умовах невеликих запасів прісної води повинна стати стратегією розвитку територіальних громад.

Розробка документації із землеустрою, а саме схеми землеустрою та техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земель, повинна стати інструментом для обґрунтування прийняття рішень органами місцевого самоврядування щодо розпорядження землями комунальної власності та збереження навколишнього середовища.

Бібліографічний список:

1. Логвиненко М. І., Кадала В. В. Державний контроль за використанням та охороною земель як аспект публічного адміністрування у сфері користування землями. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. № 3. С. 408–410.
2. Антонова С. Є., Журик М. Є. Державний контроль за використанням і охороною земель: регіональний аспект. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2021. № 2. С. 20–29.
3. Теремецький В. І., Шуст Г.П. Публічне управління у сфері використання та охорони земельних ресурсів: зарубіжний досвід та українські реалії. *Право і Безпека*. 2020. № 2. С. 69–75.
4. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 р. № 2768-III. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 10.06.2025).
5. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 963-IV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15#Text> (дата звернення: 10.06.2025).

СЕКЦІЯ 4
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

БОЧКО Олексій, головний спеціаліст відділу екологічного моніторингу Агентства з охорони навколишнього природного середовища, Департамент житла та довкілля Ризького міського самоврядування, м. Рига, Латвія

**СУЧАСНИЙ МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТА ПЛАНУВАННЯ В РАМКАХ
ОНОВЛЕНОГО ПРАВОВОГО РЕГЛАМЕНТУ ЄС**

Анотація: Оновлена Директива ЄС 2024/2881 запроваджує сучасні підходи до моніторингу атмосферного повітря, поєднуючи стаціонарні вимірювання, просторове моделювання (наприклад, CHIMERE, LOTOS-EUROS) та дані від сенсорів низької вартості. Визначено нові вимоги до щільності пунктів спостереження, з урахуванням локальних джерел забруднення. До обов'язкового контролю включено ультрадисперсні частки (UFP), чорний вуглець (BC) та аміак (NH₃), що потребує використання таких технологій, як CPC, MAAP та лазерна спектроскопія.

Суперсайти, обладнані для багатокомпонентного аналізу, забезпечують валідацію моделей, калібрування сенсорів та довгостроковий збір високочастотних даних. Значну роль відіграє впровадження прогностичних інструментів для короткострокового реагування.

В умовах транскордонного забруднення відповідна система моніторингу є критично важливою для швидкого реагування та захисту здоров'я населення ЄС.

Ключові слова: моніторинг, станції моніторингу, моніторинг повітря, директива, ультрадисперсні частинки, чорний вуглець, аміак, транскордонне забруднення.

Моніторинг якості атмосферного повітря є критично важливим для захисту здоров'я населення та довкілля, особливо в умовах сучасних екологічних викликів. У цій статті розглядаються технічні нововведення нової директиви ЄС 2024/2881, що стосуються методів моніторингу, оцінки якості повітря та ролі органів місцевого самоврядування у плануванні заходів для покращення екологічної ситуації.

Директива ЄС 2024/2881 [1] рекомендує застосування **гібридної системи моніторингу**, яка поєднує дані:

- від постійних автоматизованих станцій;
- просторових моделей якості повітря;
- індикативних (low-cost) сенсорів.

Перевага цього підходу — у гнучкості, масштабованості та зниженні витрат. У Ризі в межах підготовки до запуску зони з низькими викидами (ZEZ) здійснюються консультації між муніципальними департаментами та науковими установами [2]. Планується закупівля великої кількості недорогих сенсорів, які будуть встановлюватися в житлових, промислових і транспортних зонах. Дані з них проходять порівняльну валідацію з офіційними станціями моніторингу.

Тип і розташування сенсорів обиратиметься залежно від цільової функції: транспортний моніторинг, прикордонні зони санітарного захисту підприємств, фоновий моніторинг тощо.

Серед нововведень — обов'язковий моніторинг «нових» забруднювальних речовин:

- Ультрадисперсні частинки (Ultrafine particles – UFPs).
- Чорний вуглець (Black carbon – BC).
- Аміак (NH₃).

Ці речовини мають як антропогенні, так і природні джерела. Наприклад, ультрадисперсні частинки можуть проникати глибоко в легені та впливати на дихальні шляхи. Чорний вуглець

впливає не лише на здоров'я, а й на клімат, поглинаючи сонячну енергію та змінюючи альбедо льодовиків.

Оновлена стратегія підкреслює важливість транскордонного обміну даними та гармонізації методів моніторингу. Наприклад, у Ризі вже реалізується міжнародний проект PurpleAir [3] за участі латвійських та грецьких представників державних, наукових та інших організацій. В Ризі в рамках цього проекту було створено мережу із сенсорів які фіксують PM_{2.5}. Всі дані цього моніторингу є у мережі у відкритому доступі. Для валідації даних і перевірки роботоспроможності мережі моніторингу та окремого сенсора один з сенсорів встановлено поруч із муніципальною станцією моніторингу у Пардаугаві [4] для щомісячного порівняння даних.

Також в рамках стратегії гармонізації методів моніторингу відбувається регулярний обмін даними між муніципалітетом Риги та Латвійським центром навколишнього середовища, геології та метеорології (LVGMC) [5], що дозволяє проводити перехресну перевірку результатів і спільно вдосконалювати аналітичні підходи.

Короткострокові плани дій

Оперативне реагування на епізоди високого забруднення стало обов'язковим для муніципалітетів. Нові цифрові системи дозволяють:

- генерувати автоматизовані екстрені сповіщення;
- запроваджувати термінові заходи: обмеження трафіку чи реагування на промислові викиди.

Зараз в Латвії триває розробка єдиної системи (офіційної інтернет сторінки) де можна буде відслідковувати якість повітря онлайн в своєму районі, для цього планується об'єднати дані різних державних інституцій та наукових організацій в єдину систему. Також в Ризі відбувається модернізація житлових будівель та громадського транспорту в межах політики енергоефективності, що є частиною ширшої екологічної трансформації міського простору.

Оновлена Директива ЄС 2024/2881 відкриває нові можливості для точного моніторингу якості повітря, включаючи вимірювання нових забруднювачів та використання сучасних моделей прогнозування. Це дозволяє швидко виявляти проблеми та ефективніше реагувати на них, покращуючи екологічну політику як на місцевому, так і на європейському рівнях.

Бібліографічний список:

1. Європейський парламент і Рада Європейського Союзу. Директива (ЄС) 2024/2881 від 23 жовтня 2024 року про якість атмосферного повітря та чисте повітря для Європи (переглянута редакція). Офіційний вісник Європейського Союзу, L 2024/2881, 20.11.2024. URL : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/2881/oj/uk> (дата звернення: 10.04.2025).
2. Rīgas valstspilsētas pašvaldības Pilsētas attīstības departaments. Проект зони низьких викидів у Ризі. URL : <https://www.rdpad.lv/portfolio/zemo-emisiju-zonas-projekts-riga/> (дата звернення: 18.04.2025).
3. PurpleAir. Платформа моніторингу якості повітря в реальному часі. URL : <https://www2.purpleair.com/> (дата звернення: 16.05.2025).
4. Rīgas valstspilsētas pašvaldība. Індекс якості повітря Риги (GKI). URL : <https://gmsd.riga.lv/main.php> (дата звернення: 20.05.2025).
5. Латвійський центр навколишнього середовища, геології та метеорології (LVGMC). Офіційний сайт. URL : <https://videscentrs.lvgmcs.lv/> (дата звернення: 16.05.2025).

ТИЩЕНКО Ольга, н.с.

ЦИДИК Ніна, пров.інж.

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, м. Київ, Україна

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТОВИХ ТА ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ХВОЙНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПІСЛЯ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

На прикладі аналізу стану лісових екосистем після масштабної пожежі 2020 р. у зоні відчуження Чорнобильської АЕС отримано оцінку продуктивності хвойних лісових екосистем та ґрунтово-екологічних факторів, що впливають на процеси відновлення деревостанів після їхнього ушкодження внаслідок пожежі.

Використовуючи супутникові дані Sentinel-2 з різною довжиною хвиль, а саме каналів NIR (ближній інфрачервоний) та RED (червоний) розраховано показник NDVI (нормалізований диференційний вегетаційний індекс), який характеризував продуктивність рослинності на території дослідження [1, 2]. Зміни значення NDVI відбуваються у межах від -1 до 1, що визначає різний стан рослинності: ділянки без вегетації, з нещільним та щільним покривом. З використанням мультиспектральних знімків та показника NDVI за різні вегетаційні періоди отримано просторово-часові характеристики виду та стану рослинності до пожежі та за короткий термін після пожежі. Показано характеристику ґрунтів та їхньої родючості для досліджуваних лісових екосистем, а також типові лісорослинні умови і продуктивність лісових насаджень до пожежі [3].

Пожежа 2020 р. завдала особливу шкоду хвойним лісовим екосистемам у зоні відчуження. Пожежа тривала з початку квітня до кінця травня. На лісовий покрив вона вплинула нерівномірно, на окремих територіях після низової та верхової пожежі утворилися згарища, але в цілому, ушкодження мало мозаїчний характер.

Стан екосистем хвойного лісу визначався показником NDVI до пожежі за березень та квітень, а також та після пожежі за червень 2020 р. Структуру та стан лісових екосистем хвойного лісу отримало з використанням цифрової карти рослинного покриття та класифікації вегетаційного індексу NDVI.

За даними терміном після пожежі контури ділянок розподілені за значеннями NDVI (рис.2).

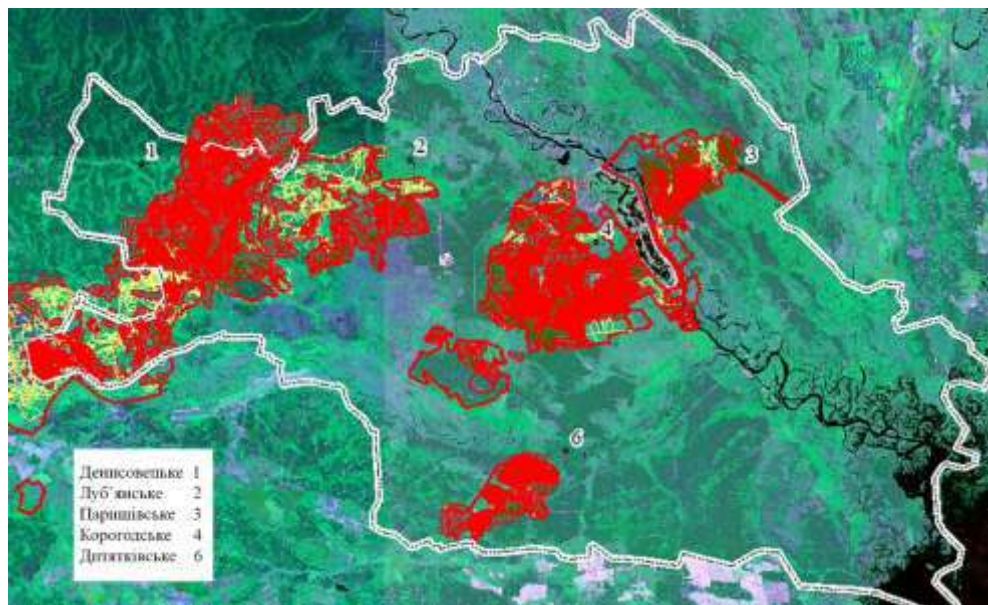


Рис.1. Оцінка стану ушкодження хвойних насаджень лісового фонду зони після пожежі станом на серпень-вересень 2020 р. за показником NDVI

**Сучасні тенденції розвитку геодезії, землеустрою та природокористування:
Міжнародна науково-практична конференція (м. Одеса, 19-20 червня 2025 р.)**

Значення NDVI <0.2 на рисунку позначені червоним кольором. В таблиці 1 наведено співвідношення класів NDVI хвойних насаджень до пожежі та після пожежі, де класи: менше 0,2 – згарища, ділянки без рослинності; 0,2-0,3 – згарища з куртинами дерев; 0,3-0,4 – нещільний; 0,4-0,6 – помірний та щільний; 0,6-1 – дуже щільний покрив. Із загальної площі, пройденої пожежею, площа сильно ушкоджених і загиблх соснових лісів у лісництвах зони складала: Паришівське – 736 га, Корогодське – 4305 га, Дитятківське – 1081 га, Денисовецьке – 2224 га, Луб'янське – 6997 га.

Таблиця 1

Розподіл площ екосистем хвойного лісу станом до та після пожежі у картографічній моделі за класами NDVI

Сцена даних Sentinel 2	Дата	площа за класами NDVI, %			
		<= 0,3	0,3-0,4	0,4-0,6	0,6-1
UPT	26.03.2020	4	16	79	1
	24.06.2020	49	39	12	1
UQT	26.03.2020	10	20	69	<1
	11.06.2020	74	23	3.2	<1
UQS	05.04.2020	35	64	<1	-
	11.06.2022	69	28	3	<1
UPS	26.03.2020	9.8	21.4	68.3	0.4
	24.06.2020	37	37	26	0.1

Характерною породою для хвойних лісів зони відчуження є сосна. З даних просторового розповсюдження хвойних деревостанів видно, що сосна є пластичною породою і пристосовується до різних ґрунтових умов: малородючих піщаних та зв'язно-піщаних на водно-льодовикових відкладах і навіть до перезволожених болотних і торфових ґрунтів у заплавах річок та зниженнях на вододілах.

Оцінка ґрунтового покриву проведена за картографічними даними карти ґрунтів М 1:200 000. Розподіл характерних типів ґрунтів в сильно ушкоджених екосистемах хвойних лісів зони відчуження показані в табл. 2. Найбільші площі соснових лісів відносилися до дерново-підзолистих, дерново-борових та дернових ґрунтів.

Таблиця 2

Розподіл площ характерних типів ґрунтів під хвойними лісами на вигорілих ділянках у 2020 р.

Тип ґрунту	Площа, га
Дерново-слабopідзолисті піщані та зв'язно-піщані, супіщані	9873
Дерново-підзолисті глеюваті піщані та зв'язно-піщані і глейові супіщані	3926
Дерново-борові (прихованопідзолисті) піщані	3638
Дернові	2843
Торфові та торфово-глейові	834
Болотні	652
Дерново-підзолисті піщані та зв'язно-піщані	649
Дерново-середньопідзолисті супіщані	230

За агрохімічними показниками всі типи ґрунтів мають низький рівень вмісту гумусу та слабо забезпечені макроелементами: азотом (NO₂), рухомим фосфором (P₂O₅) і обмінним калієм (K₂O). Найбільший вміст органічних речовин мають торфові та болотні ґрунти, але

негативний вплив на сталий розвиток екосистеми завдає їхня перезволоженість. У сирих та мокрих умовах розповсюджуються шкодочинні кореневі грибки (коренева губка). Така інвазія призводить до загибелі дерев у насадженнях. Серед типових ґрунтів під хвойними насадженнями більш родючими є дерново-середньопідзолисті супіщані. Вміст гумусу в них може досягати 3%, рівень рН в межах 5,0-5,7, що у порівнянні з сильно-підзолистими є більше сприятливим фактором, але їхню родючість погіршує низька забезпеченість обмінним калієм (0,09-0,06 мг на 100 г ґрунту). Дернові ґрунти мають більший вміст калію (0,28-0,33 мг на 100 г) та слабо-кислий рН (5,6-5,8), а рівень гумусу до 2% [3, 4].

Аналіз даних таксаційного обстеження за 2016 рік дозволив отримати наступні показники для хвойних насаджень станом до пожежі [5]: вік дерев, продуктивність (запас деревини т/га), а також характеристики лісорослинних умов. Незважаючи на низький агрофон, до пожежі у соснових насадженнях сформувалися значні запаси деревини табл. 3.

Таблиця 3

Показники продуктивності хвойних насаджень до пожежі з урахуванням едафічної
характеристики

Едафічна характеристика	Запас деревини хвойних порід, т/га		Вік дерев, роки	
	Середній	Максимальний	Середній	Максимальний
Бір дуже сухий та сухий	111	295	50	120
Бір свіжий та вологий	180	418	55	120
Субір свіжий та вологий	182	410	35	130
Субір сирий та мокрий	130	266	56	100
Сугруд свіжий та вологий	228	380	73	130

Використання вегетаційного індексу NDVI є ефективним показником для визначення змін стану хвойного лісу внаслідок пірогенного впливу пожежі. Комплексний аналіз типів ґрунту і їхніх агрохімічних властивостей, лісорослинних умов та продуктивності насаджень показав, що значна площа ділянок сильно ушкодженого хвойного лісу має низький потенціал для відновлення лісових екосистем після пожежі. Екосистеми хвойних лісів утворювалися на протязі сотні років, у більшості, шляхом закладання штучних насаджень. І таким чином, відновлення молодих деревостанів на малородючих ґрунтах за рахунок природного поновлення займатиме десятки років. Супутникові дані показують, що на місці згарищ хвойних лісів спочатку утворюються масиви трав'янисто-чагарникової рослинності та рідколісся листяних порід.

Після пожежі штучні насадження хвойних порід доцільно планувати з урахуванням ґрунтових та едафічних характеристик місцевості. Найбільш продуктивні насадження можуть формуватися у сприятливих для хвойних лісів лісорослинних умовах свіжих і вологих сугрудів, суборів та борів.

Бібліографічний список:

1. Кохан С. С. Дистанційне зонування Землі. Теоретичні основи / С.С. Кохан, А.Б. Востоков. Київ : Вища школа, 2009. 510с.
2. ArcGIS Pro 3.3. URL : <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.3/get-started/get-started.htm>; <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/latest/arcpy/image-analyst/nbr.htm>
3. Ґрунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. Київ: Вища освіта, 2005. 703 с.
4. Агроґрунтознавство: навч. посіб. / М. І. Лактіонов; Харків. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків: Видавець Шуст А. І., 2001. 156 с.

5. Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду станом на 01.01.2017р. ДСКП “Північна Пуща”, 2017. 1 електрон. Опт. Диск

БУДНІК Світлана, доктор географічних наук, ст.н.с., провідний гідролог, Центральна геофізична обсерваторія ім.Бориса Срезневського, м.Київ. Україна

ЗМІНА КЛІМАТУ ТА ЕРОЗІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ

Ерозійна активність створює багато перешкод у веденні сільського господарства, прокладанні шляхів сполучення, будівництві мостів та інших споруд й т.п. Зміна клімату на цей час сприяє розширенню ерозійних процесів від злив й зменшенню її проявів від сніготанення. Більшість вчених у світі визначають ерозійний потенціал опадів за різними версіями й модифікаціями рівняння Вішмеєра й Сміта [2-7]. Дослідження вчених вказують на підсилення ерозійних процесів від злив на 2050 - 2070 роки [7]. В нашій країні існували й існують свої підходи до визначення ерозійної небезпеки (Швебс Г.І. та інш.), але у останні роки спостерігається «глобалізація» з цього питання й в нас. Однак дослідженню злив, як основного фактора виникнення ерозійних процесів у теплу частину року приділялася значна увага завжди. Так, на мережі державної гідрометслужби існує розвинена мережа спостережень за опадами за допомогою півніографів, для запису у часі ходу дощів, на окремих метеостанціях такі спостереження проводилися вже наприкінці 19-го століття. За допомогою цих спостережень можна визначити в просторі і часі зміни характеристик дощів (кількість опадів за дощ, їх інтенсивність середню, максимальну, положення максимуму інтенсивності в ході дощу тощо). У довіднику [1] наводяться узагальнені дані по максимальних інтенсивностях опадів для різних проміжків часу (визначається як сума кількості опадів поділена на період). Подекуди можна зустріти рекомендації щодо визначення ерозійного потенціалу дощів через середню інтенсивність опадів за 30-ти хвилинний інтервал часу навколо часу настання максимальної інтенсивності у дощі (ерозійно-небезпечний інтервал опадів). Нами проаналізовано хід дощів по 4-х метеостанціях, що розташовані у різних фізико-географічних умовах (табл.1).

Таблиця 1

Характеристики періодів спостережень за дощами по деяким метеостанціям

Характеристика	Київ	Ковель	Кам'янка-Бузька	Яремче
Абсолютна висота над рівнем моря, м	177	173	212	531
Кількість дощів, що були зафіксовані	2261	1328	1972	4374
Роки спостережень за ходом дощів по півніографу	1913, 1924-29; 1950-1961; 1967-1981; 1994-94; 1996-2003; 2005-2020	1952-60; 1966-99	1963-85; 1988- 2018	1952-53; 1955-56; 1958-2020
Діапазон зміни кількості опадів за дощ, мм	0,1 – 76,7	0,1 - 90,5	0,4 – 98,5	0,1 - 166,1
Діапазон зміни тривалості випадіння дощів, хв	1 – 2218	3 - 2046	3 - 2505	1 - 3760
Середня інтенсивність опадів за ерозійно-небезпечний інтервал опадів, мм/хв	0,00097-1,32	0,005-1,36	0,01- 1,58	0,00064 -1,5
За довідником [1] максимальна інтенсивність опадів за 30 хв інтервал	1,2	1,3	-	1,3

Найбільшу ерозійну небезпеку складають дощі на метеостанціях Кам'янка – Бузька та Яремче, що знаходяться відповідно, на височині та у горах (Карпати).

Особливості розподілу забезпеченості середньої інтенсивності опадів за ерозійно-небезпечний інтервал по досліджуваних метеостанціях показує невелику розбіжність між станціями (рис.1). Взаємозв'язки з різними характеристиками дощів по всіх метеостанціях також схожі (рис.2) й визначаються переважно діапазоном змін виміряних величин дощів.

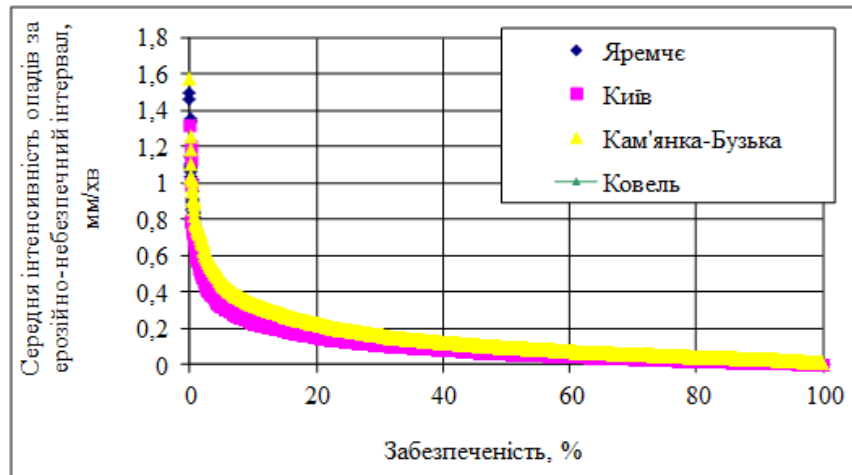


Рис.1. Забезпеченість середньої інтенсивності опадів за ерозійно-небезпечний інтервал

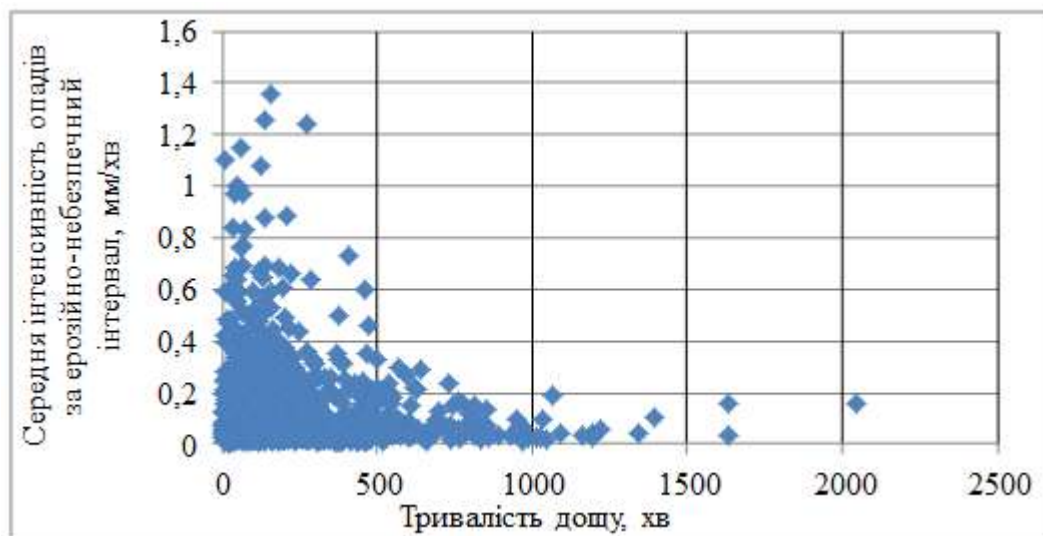


Рис. 2. Взаємоз'язок між середньою інтенсивністю опадів за ерозійно-небезпечний інтервал та тривалістю дощів по метеостанції Ковель

Чим триваліше дощ, тим менше його ерозійно-небезпечний потенціал, чим більше піків максимумів у ході дощу, тим менше ерозійно-небезпечний потенціал й інш.

Ерозійні процеси наносять суттєві збитки народному господарству. Врахування можливих небезпечних проявів змін клімату, в тому числі й від інтенсивних дощів, при плануванні та проектуванні захисних споруд та організації території землекористування дозволить запобігти значним матеріальним втратам та погіршенню стану ґрунтового покриву взагалі.

Бібліографічний список:

1. Довідник по клімату СРСР. Вип.10. Українська РСР. Частина IV. Вологість повітря, атмосферні опади, сніговий покрив. Львів.:Гідрометеорологічне видавництво. 1969. 696 с. (російською)
2. Abdurrosyid J., Ngalim F., Renaningsih, Riyanto A., Mulyono G. S.. Prediction of land erosion in the catchment area of the Delingan reservoir using USLE and MUSLE methods. //SCIREA Journal of Environment. Volume 7, Issue 1, February 2023. P.1-14. URL : <https://doi.org/10.54647/environmental61328> (дата звернення 05.06.2025)
3. Brychta J., Podhrázská J. , Šťastná M. Review of methods of spatio-temporal evaluation of rainfall erosivity and their correct application.// Catena. Volume 217, October 2022, 106454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106454> (дата звернення 05.06.2025)
4. Efthimiou N. Evaluating the performance of different empirical rainfall erosivity (R) factor formulas using sediment yield measurements. // Catena. Volume 169, October 2018, P. 195-208. URL: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.05.037> (дата звернення 05.06.2025)
5. Panagos P., Ballabio C., Borrelli P., Meusburger K., et. all. Rainfall erosivity in Europe.// Science of The Total Environment. Volume 511, 1 April 2015, P. 801-814. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.01.008>. (дата звернення 05.06.2025)

ЧУМАЧЕНКО Надія, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОДАУ

БРУДЕРС-ЛИТВИНЕНКО Наталія, інформаційний аналіст з питання картографії департаменту MGCP Земельного Кадастру Нідерландів

СМОЛЕНСЬКА Лідія, науковий керівник ст.викл. кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру

Одеський державний аграрний університет, м.Одеса, Україна

БЕЗПЕКА ГЕОДАНИХ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ КІБЕРЗАХИСТУ В ГЕОПРОСТОРОВИХ СИСТЕМАХ

В умовах постійного розвитку, галузі землевпорядкування, екології та безпеки все частіше стикаються з складними завданнями управління територіями і ресурсами і активно використовують дані, що забезпечують просторову прив'язку до географічних локацій. Геопросторові дані - це сукупність даних про геопросторові об'єкти, які характеризуються певним місцезнаходженням на Землі та визначеними в установленій системі просторово-часовими координатами [1].

Геопросторові дані відіграють ключову роль у розумінні та вирішенні еколого-економічних проблем природокористування. Вони сприяють прийняттю обґрунтованих рішень щодо сталого управління природними ресурсами, збереження біорізноманіття та запобігання екологічним катастрофам. На рис. 1 наведено схему, що демонструє, які саме екологічні та економічні проблеми можуть бути вирішені завдяки використанню геопросторових даних.



Рис.1 Роль геоданих в природокористуванні

Однак, повномасштабна війна в Україні змусила суттєво переглянути методи захисту геопросторових даних. Проблема полягає в тому, що навіть в мирні часи ці дані використовуються для планування операцій і моніторингу території, а під час воєнного конфлікту це стає критично важливим для збереження земельних і людських ресурсів. Впровадження дієвих методів захисту такої інформації допоможе створити стратегічну реальну стратегічну перевагу на військовому фронті.

Раніше для отримання чутливої інформації потрібно було отримати доступ до паперових документів чи серверів, а зараз більшість даних зберігаються онлайн - тому найпоширенішою і найлегшою загрозою стали саме кібератаки. В Україні, згідно з Законом України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», у державі має бути забезпечено відкритість, взаємодію та доступність просторових даних для широкого кола користувачів. [1]. Іншим правовим актом, який регулює питання відкритості є Закон України «Про Державний земельний кадастр», відповідно до якого відомості Державного земельного кадастру є відкритими та загальнодоступними, за винятком випадків, визначених цим Законом [2]. Таким чином, ми отримуємо законні підстави для оприлюднення геопросторової інформації, водночас створюючи потенційну загрозу для її безпеки.

Яскравим прикладом є випадок у Словаччині, де в січні 2025 р. Офіс геодезії, картографії та земельного кадастру (UGKK) став жертвою масштабної кібератаки з-за кордону. У результаті атаки доступ до важливих геопросторових даних був тимчасово заблокований, що суттєво ускладнило виконання урядових функцій і обробку земельних даних. Цей інцидент яскраво продемонстрував, наскільки вразливими є системи, що зберігають критичну інформацію, до атак національного або міжнародного рівня. Україна вже стикалася з подібними загрозами, зокрема 19 грудня 2024 року, коли сталася одна з найбільших кібератак на державні реєстри, і це не перша, а ймовірно, не остання атака під час війни.

Для того щоб визначити вимоги до захисту інформації треба визначити які загрози можуть виникати в системі. Кібератака - це зловмисна спроба отримати несанкціонований доступ до комп'ютерних даних з метою їх крадіжки, пошкодження, зміни або знищення. Компанія Cisco, лідер у галузі мережевих технологій, постійно проводить дослідження у галузі кібербезпеки та регулярно публікує аналізи найбільш небезпечних типів кібератак [3]. На їх основі, на рис.2 наведено основні загрози для геопросторових даних.



Рис.2 Типи кібератак

Щоб захистити систему, потрібно зрозуміти, де можуть бути її слабкі місця. Наприклад, якщо дані збираються або обробляються без належного захисту, це може стати шансом для хакерів. Знаючи ці вразливості, можна вжити заходів для їх усунення і знизити ризики. На

рис.3 зображено діаграму вразливостей, на якій зображено слабкі місця на різних етапах обробки. Зеленим кольором відмічено вразливості з низьким ризиком, жовтим- середній рівень, червоним - високий ризик.



Рис.3 Вразливості геопросторових даних

В Україні активно розробляються і впроваджуються сучасні способи захисту геопросторових даних, що особливо важливо в умовах воєнного стану. Геоінформаційні системи (ГІС), кадастрові платформи та інші сервіси, що працюють із просторовими даними, відносяться до тих, що потенційно можуть бути об'єктами кіберзагроз. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки» зобов'язує органи державної влади та інші суб'єкти критичної інфраструктури [4]:

— забезпечувати безперервність функціонування інформаційних систем, у тому числі шляхом створення резервних копій;

— застосовувати системи моніторингу, виявлення, реагування на інциденти, що можуть становити загрозу для геоданих;

— дотримуватися принципів розмежування доступу та автентифікації користувачів;

— впроваджувати засоби шифрування, захисту каналів передачі даних;

— проводити аудит інформаційної безпеки, зокрема і для сервісів, які працюють з геопросторовою інформацією;

— реєструвати об'єкти критичної інформаційної інфраструктури, до яких можуть входити державні кадастрові системи чи великі геоінформаційні ресурси.

Разом з тим, на практиці не всі геопросторові сервіси мають належний рівень захисту або проходять регулярний аудит. Тому питання впровадження стандартів кіберзахисту в геоінформаційній сфері залишається актуальним.

В світі активно розробляються можливості для покращення кіберзахисту геопросторових даних, і одним з таких варіантів є впровадження сучасних технологій. Одним із напрямків є використання штучного інтелекту та нейромереж. Один із прикладів їх використання можна знайти в системах, що застосовуються в США, зокрема в Національному агентстві з геопросторової розвідки (NGA). NGA активно використовує штучний інтелект для аналізу великих обсягів геопросторових даних, автоматизації виявлення аномалій та прогнозування потенційних загроз. У межах проекту GEOSS Європейський Союз активно впроваджує блокчейн-технології для забезпечення автентичності та цілісності геопросторових даних. Це дозволяє запобігти підробці чи зміні даних у реальному часі та забезпечити їх прозорість і надійність. Японці використовують енкриптовані канали зв'язку та шифрування даних, що дозволяє захистити передавання інформації, зібраної за допомогою дронів. В Австралії активно розвиваються технології квантової криптографії, які використовуються для захисту даних, що передаються через відкриті мережі.

Попри ці світові досягнення, на даний момент в Україні не впроваджено єдину комплексну систему, яка б включала всі ці технології для забезпечення надійного захисту геопросторових даних на рівні держави та організацій. Однак, введення таких технологій було б доцільним, оскільки:

- Зменшились б ризики кіберзагроз
- Зменшились б економічні збитки від витоку чи пошкодження даних
- Збільшилась б довіра громадян та міжнародних партнерів до систем, що обробляють геопросторові дані, що сприяло б розвитку економічних відносин та залученню інвестицій.

Впровадження нових технологій для захисту геопросторових даних в умовах війни стикається з кількома проблемами. Це обмежені фінансові ресурси, оскільки більшість коштів спрямовуються на військові потреби. Також є проблема нестачі кваліфікованих кадрів, необхідних для роботи з новими технологіями. До того ж перехід до нових технологій може тимчасово збільшити вразливість систем. Однак, незважаючи на труднощі, впровадження нових технологій для захисту геопросторових даних є критично важливим для підвищення національної безпеки та стабільності геопросторових систем в умовах війни.

В реаліях України, захист інформації став важливою складовою національної безпеки. Від захищення геопросторових даних до зміцнення цифрових систем - кожен аспект є частиною великої картини національної оборони. Ми повинні активно відстоювати свою незалежність, не лише на полі бою, а й у кіберпросторі, вміло використовуючи всі наявні ресурси та інструменти. Лише таким чином ми зможемо створити надійний фундамент для нашого майбутнього, що базується на впевненості та збереженні національних інтересів.

Бібліографічний список:

1. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX : станом на 31 груд. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20/ed20231231#Text> (дата звернення: 21.04.2025).
2. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI : станом на 8 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17?find=1&text=Інтернет#n452> (дата звернення: 21.04.2025).
3. Top cyber threats, from 2023 and beyond. Cisco. URL: <https://newsroom.cisco.com/c/r/newsroom/en/us/a/y2024/m01/top-cyber-threats-from-23-and-beyond.html> (дата звернення: 21.04.2025).
4. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України : Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII : станом на 3 квіт. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text> (дата звернення: 21.04.2025).

КОРОСТЕЛЬОВ Євген, к.т.н., доцент кафедри вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою, Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

КОВАЛЕНКО Любов, к.пед.н., доцент кафедри управління земельними ресурсами, геодезії та кадастру. Державний біотехнологічний університет, м. Харків

УЖВІЄВА Олена, к.т.н., доцент кафедри вишукувань та проектування шляхів сполучення, геодезії та землеустрою, Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД

З початком широкомасштабної агресії територія України зазнала надзвичайно глибоких змін у просторовій структурі та стані земельного фонду. Відповідно до оцінок Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), понад 20% сільськогосподарських земель наразі перебувають під тимчасовою окупацією, частина з них – на лінії бойових дій або міновані [2]. Водночас на деокупованих територіях фіксуються тисячі гектарів деградованих, забруднених чи зруйнованих земель, що суттєво впливає на продовольчу безпеку, соціальну та економічну стабільність [3].

Геоінформаційні технології стають єдиним інструментом, що дозволяє в реальному часі аналізувати ситуацію, проводити оцінку збитків, приймати управлінські рішення щодо розмінування, відновлення, передачі земель у користування або вилучення їх з обігу [4].

За даними Copernicus EMS та інтегрованих супутникових платформ, тільки за перший рік широкомасштабних бойових дій ідентифіковано понад 16 000 нових вирв і кратерів, близько 200 тисяч гектарів полів не були засіяні через бойові дії чи мінування [7], [9]. Значна частина лісових і сільськогосподарських угідь забруднена продуктами горіння, залишками боєприпасів і важкими металами.

Наразі близько 30% території Харківської області вважається потенційно небезпечною для використання у сільському господарстві [3].

За супутниковими знімками Sentinel-2, у Донецькій, Луганській та Херсонській областях площа заплав, деградованих і знищених лісів збільшилась удвічі за рік [3].

Такі втрати й пошкодження були ідентифіковані саме завдяки інтеграції супутникових даних з національними ГІС-платформами та даними місцевих адміністрацій.

Функціональні напрями використання ГІС у кризовому земельному менеджменті.

1. Розмінування і безпека.

ГІС і супутникові дані дозволяють:

- Виявляти потенційно небезпечні зони за аналізом теплових і оптичних аномалій;
- Оновлювати інтерактивні карти мінної небезпеки для публічного й відомчого доступу;
- Планувати маршрути для сільгосптехніки, гуманітарних місій та рятувальників [5].

2. Відновлення та інвентаризація.

- Фіксація ступеня руйнування інфраструктури та земельних ділянок;
- Визначення зон першочергового відновлення;
- Актуалізація державного земельного кадастру із внесенням змін у правовий статус земельних ділянок (зокрема, вилучення з обігу небезпечних чи зруйнованих територій) [1,3].

3. Оцінка екологічної шкоди:

- Здійснення просторового аналізу забруднення вод, ґрунтів, атмосферного повітря;
- Виявлення довготривалих наслідків вибухів і пожеж (зміна органічної структури ґрунту, порушення дренажних систем) [1, 3].

4. Прогнозування та планування:

- Побудова сценаріїв відновлення сільськогосподарського виробництва на основі моделювання впливу деградації на урожайність;

- Створення інтегрованих платформ для координації гуманітарних, економічних і екологічних програм [4].

Організаційні та кадрові аспекти.

Інституційні бар'єри:

- Більшість існуючих ГІС-систем залишаються відомчими, дані не завжди інтегруються між різними рівнями влади та сектором безпеки [1].

- Відсутня уніфікована структура відкритого просторового даних-центру – дані з кадастру, екологічних і аграрних реєстрів досі мають різний формат.

Кадрові виклики:

- Спостерігається дефіцит фахівців із геоінформатики, супутникового моніторингу, просторової аналітики, особливо на місцевому рівні;

- У державному секторі (наприклад, у територіальних громадах) відчутна недостатність ресурсів для організації навчання та впровадження ГІС [1, 4].

Міжнародна співпраця:

- Україна активно інтегрується у програми Copernicus, використовує аналітику ESA, USGS, співпрацює з OpenStreetMap та іншими глобальними ініціативами [5].

- Багато аналітичних інструментів для роботи з супутниковими даними надаються у межах безоплатної технічної допомоги.

Динаміка і перспективи розвитку.

За даними OECD, понад 70% проектів із післявоєнного відновлення територій містять компоненти впровадження ГІС чи супутникового моніторингу [4]. Український уряд планує створити єдиний національний геопортал, який поєднає кадастрові, екологічні, транспортні й аграрні дані, що дозволить не лише аналізувати поточний стан, а й управляти ризиками та планувати просторовий розвиток.

Прогностична аналітика:

- Очікується, що у найближчі 2–5 років попит на фахівців з ГІС зросте на 30–40%, а відкритість даних і автоматизація моніторингу стануть нормою для державного управління [1, 4].

- Громади, які впроваджують ГІС-інструменти, мають вищі шанси на залучення міжнародної допомоги та ефективніше відновлення земельної інфраструктури.

Висновки. Геоінформаційні технології є рушієм змін для української системи земельного менеджменту в умовах воєнного стану та відбудови. Їх застосування охоплює не лише технічні чи картографічні аспекти, а й стає основою для прийняття стратегічних рішень, залучення фінансування, оптимізації екологічної політики.

Найбільші виклики стосуються інтеграції даних, розвитку людського капіталу й ресурсного забезпечення територіальних громад. Успішне подолання цих бар'єрів відкриє шлях до цифрової трансформації аграрної, екологічної та муніципальної політики на національному рівні.

Бібліографічний список:

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: <https://land.gov.ua/> (дата звернення 03.06.2025)
2. ФАО. Вплив війни на сільське господарство та продовольчу безпеку в Україні. – FAO Ukraine, 2023. URL: <https://www.fao.org/ukraine/resources/resources-detail/ru/c/1616646/> (дата звернення 03.06.2025)
3. Державна екологічна інспекція України. Аналітичний звіт щодо впливу воєнних дій на стан довкілля, 2023. URL: <https://dei.gov.ua/posts/52> (дата звернення 03.06.2025)
4. Іванов С.М., Полторацький О.О. Використання ГІС-технологій для моніторингу земельних ресурсів в Україні. *Землепорядний вісник*. №5, 2023. URL: <https://zemvisnik.com/archive/2023/5/ivanov> (дата звернення 03.06.2025)
5. ESRI Ukraine. Геоінформаційні рішення для аналізу пошкоджень інфраструктури:

досвід України. URL: <https://www.esri.ua/news/ukraine-damage-analysis> (дата звернення 03.06.2025)

ПУЖАЙЛО Софія здобувач вищої освіти
БУЛЬБА Ігор, кандидат сільськогосподарських наук
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, УКРАЇНА

ФОРМУВАННЯ ҐРУНТООХОРОННОГО ЛАНДШАФТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Відсутність науково обґрунтованої системи сільськогосподарського природокористування обумовила значний спад родючості ґрунту та розвиток ерозійних процесів. Площа сільськогосподарських угідь, яка піддана водній ерозії становить 13,3 млн. га (32 %), у тому числі 10,6 млн. га орних земель. Інтенсивно розвивається лінійна ерозія, процеси яроутворення. Площа ярів складає 141,6 тис. га, а їх кількість перевищує 500 тис. Систематично піддається вітровій ерозії 6 млн. га земель, а в роки з пиловими бурями – до 20 млн га [1]. В цілому по Україні приріст еродованих земель становить 80–90 тис. га. Розвиток водної та вітрової ерозії ґрунтів – головна причина зниження вмісту гумусу та поживних речовин. В складі еродованих земель налічується 4,5 млн. га середньо – і сильно змитих, в тому числі 68 тис га тих, що повністю втратили гумусовий горизонт.

На більшості земель спостерігається постійне зменшення вмісту гумусу в ґрунтах. За останні 25 років рівень гумусу знизився з 3,5 % до 3,2 %, тоді як площі кислих ґрунтів збільшилися на 1,8 мільйона гектарів (25 %), а площі засолених ґрунтів зросли на 0,6 мільйона гектарів (24 %). Щороку з ґрунту виноситься близько 11 мільйонів тон гумусу, а також 0,5 мільйона тон азоту, 0,4 мільйона тон фосфору та 0,7 мільйона тон калію.

Екологічно безпечне використання земельних ресурсів, відновлення родючості ґрунтів та забезпечення ресурсо-екологічної безпеки є одним із головних пріоритетів сучасності. Це пов'язано з тим, що в Україні земельні ресурси перебувають у стані глибокої системної кризи, що призводить до значних економічних, соціальних та екологічних втрат. Така ситуація завдає шкоди здоров'ю населення, підриває генетичний фонд країни і становить серйозну загрозу для майбутнього людської цивілізації.

Однією з причин забруднення ґрунтів є активне використання хімічних засобів у сільському господарстві, зокрема мінеральних добрив та пестицидів. З одного боку, ці речовини важливі для досягнення високих урожаїв, але з іншого боку – вони погіршують властивості ґрунтів, підвищують їхню кислотність, руйнують структуру і спричиняють накопичення нітратів у рослинах. Це створює додаткові ризики для довкілля та здоров'я людей, що вимагає обережного підходу до їхнього використання.

Шкідливий вплив пестицидів полягає не лише в знищенні шкідників, але й у винищенні корисних комах-запилювачів та інших корисних тварин. Це призводить до порушення стабільності екосистем, що спричиняє неконтрольоване розмноження небажаних видів, шкідливих для людини. Мінеральні добрива також негативно впливають на ґрунти та рослини через високий вміст шкідливих баластних речовин, таких як фтор, хлор, миш'як, кадмій, свинець та інші важкі метали, які отруюють ґрунт і рослини.

У процесі дослідження встановлено, що територія агроформування відноситься до зони зі слабкою водною та середньою і сильною вітровою ерозією. При аналізі ґрунтового покриву виявлено, що він схильний до видування. Моделювання дефляційних процесів показало, що в середньому з 1га орних земель внаслідок протікання вітрової ерозії втрачатиметься 5,57 т ґрунту, що значно вище за норму ерозії.

Для створення ґрунтоохоронного агроландшафтного каркасу, що дозволить запровадити систему раціонального використання і охорони земель, запропоновано передбачити систему

полезахисних лісосмуг. На орних землях передбачається створити 37,15 га полезахисних лісових смуг, загальною протяжністю 41,28 км. Екологічний ефект від вернутих втрат ґрунту становитиме 329,91 тис. грн. На території господарства передбачено здійснити заходи з хімічних меліорацій, а саме вапнування та гіпсування. Такі рішення обумовлені наявністю на території ґрунтів, що потребують вапнування (123г, 143г) та гіпсування (134д). Окупність витрат на проведення хімічних операцій для вапнування – 2,3 та 2,5 років, а для гіпсування – 2,0 та 2,1 років для польової сівозміни.

Бібліографічний список:

1. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року /за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2012. 182 с.
2. Тимоць М.В. Екологічні проблеми використання земель у сільському господарстві України. Агросвіт. 2011. № 13-14. С. 13–15.
3. Горлачук В.В. Управління землекористуванням: [підручник] / В.В.Горлачук, О.М.Гаркуша, В.Г.В'юн, В.В.Мельніченко, І.М.Песчанська, Д.М.Демченко: [за ред. В.В.Горлачука]. Миколаїв: Іліон, 2006. 376 с.
4. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: Теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навч. посібник. Київ : Вища освіта, 2006. 528 с.
5. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: Підруч. для підготовки спеціалістів в аграр. вищ. навч. закладах III-IV рівнів акредитації. Київ: Урожай, 2005. 300 с.

ПРОКОПЕНКО Наталія к.е.н. доцент кафедри геодезії та землеустрою

КИРИЧЕНКО Артем здобувач вищої освіти юридичного факультету

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна.

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЗБЕРЕЖЕННІ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ АПК

В умовах глобальних кліматичних змін, інтенсивного виснаження земельних ресурсів та зростання потреб у продовольстві питання забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу (АПК) набуває стратегічного значення. Земельні ресурси залишаються основним продуктивним фактором у сільському господарстві, проте їх деградація, ерозія, зниження вмісту гумусу та порушення екологічної рівноваги загрожують національній продовольчій безпеці та експортному потенціалу України.

У цьому контексті особливої актуальності набуває впровадження інноваційних технологій, здатних забезпечити підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва без шкоди для довкілля. Інновації у сфері точного землеробства, автоматизованого моніторингу стану ґрунтів, біотехнологій та цифрового управління дозволяють не лише зменшити антропогенне навантаження на агроландшафти, а й оптимізувати використання ресурсів, підвищити ефективність агровиробництва та адаптувати його до сучасних викликів.

Для України, яка володіє значним аграрним потенціалом, але водночас зазнає масштабних наслідків воєнних дій і руйнування інфраструктури, питання відновлення та збереження земель сільськогосподарського призначення має першочергове значення. Упровадження інновацій є необхідною умовою для формування нової моделі агровиробництва – екологічно відповідального, технологічно оснащеного та конкурентоспроможного на світовому ринку.

Таким чином, дослідження ролі інноваційних технологій у підвищенні продуктивності та збереженні земельних ресурсів є надзвичайно актуальним, оскільки має вагоме наукове та практичне значення для формування сучасної аграрної політики, підвищення ефективності

землекористування та забезпечення екологічної безпеки сільських територій.

Інноваційні технології в агропромисловому комплексі (АПК) розглядаються як ключовий чинник трансформації традиційного сільськогосподарського виробництва в напрямі підвищення його ефективності, екологічної збалансованості та ресурсозбереження. Теоретичні основи інноваційної діяльності в АПК ґрунтуються на концепціях технологічного прогресу, дифузії інновацій [1-5], а також сталого розвитку агросфери. Згідно з сучасними підходами, інновації у сільському господарстві охоплюють як продуктово-технологічний вимір (впровадження нових сортів, машин, цифрових рішень), так і організаційно-управлінський (нові моделі управління виробничими процесами, інтеграція ланцюгів створення вартості).

Серед найбільш поширених інноваційних напрямів – точне землеробство, використання сенсорних систем, супутникового моніторингу, технологій штучного інтелекту (AI), Інтернету речей (IoT), безпілотних літальних апаратів, а також біотехнологій, зокрема селекційних і агрохімічних інновацій. Ці технології дозволяють оперативно приймати управлінські рішення на основі даних, оптимізувати використання добрив і водних ресурсів, підвищувати продуктивність ґрунтів і мінімізувати вплив антропогенного навантаження.

У науковій літературі продуктивність земельних ресурсів розглядається як інтегральний показник ефективності використання сільськогосподарських угідь, що включає врожайність, економічну рентабельність, енергетичну ефективність та екологічну стійкість. Збереження земельних ресурсів трактується як система заходів, спрямованих на зменшення деградаційних процесів (ерозія, засолення, виснаження органічної речовини) та підтримку або відновлення родючості ґрунтів.

Інноваційні агротехнології, такі як безвідвальна (no-till) або мінімальна обробка ґрунту, краплинне зрошення, інтегровані системи живлення, агролісівництво та агрополтаїка, зарекомендували себе як ефективні механізми досягнення екологічної стабільності агроландшафтів. Вони сприяють збереженню структури ґрунту, зменшенню втрат вологи, підвищенню вмісту гумусу та зниженню викидів парникових газів. У контексті зміни клімату, збереження земельного потенціалу виступає критичним елементом адаптаційної політики у сільському господарстві.

На глобальному рівні інновації активно впроваджуються в рамках концепцій "розумного землеробства" (Smart Farming), що включає широке застосування цифрових технологій, автоматизації, штучного інтелекту та систем управління агротехнічними процесами. Зокрема, у США використовуються сенсорні системи для моніторингу стану ґрунтів, рівня вологості та агрохімічного складу, що дозволяє оптимізувати обробіток та зрошення. Австралійські фермери застосовують інтелектуальні системи для моніторингу якості продукції та сталого управління ресурсами. У Латинській Америці активно впроваджуються біоінновації та AI-рішення для управління водними ресурсами.

В Україні процес впровадження інновацій також набуває активного характеру, хоча має фрагментарний характер і залежить від фінансових та інституційних можливостей господарств. Дослідження українських науковців (зокрема, Руденка [4], Калачевської [1] та ін.) свідчать про перспективність інтеграції технологій точного землеробства, систем автоматизованого моніторингу, а також впровадження біологічних добрив і мікродобрив. Однак нагальною залишається потреба в узгодженій державній політиці щодо стимулювання інновацій у сільському господарстві, розвитку освітніх програм для аграріїв та інвестиційної підтримки малих і середніх виробників.

Таким чином, аналіз наукових джерел засвідчує, що інноваційні технології є необхідною умовою як підвищення продуктивності АПК, так і ефективного збереження земельних ресурсів, а їх впровадження потребує системного підходу, адаптованого до конкретних агроекологічних умов і господарських моделей.

Успішне впровадження інноваційних технологій у аграрну сферу потребує поєднання технічних, економічних та організаційних чинників, а також сприятливого інституційного

середовища. Одним із ключових напрямів є цифровізація управління землекористуванням, що базується на використанні геоінформаційних систем (ГІС), дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), аналізу великих даних (Big Data) та хмарних обчислень. Такі інструменти дають змогу здійснювати оперативний моніторинг стану ґрунтів, прогнозувати зміни їх родючості, аналізувати динаміку використання угідь і приймати обґрунтовані рішення щодо агротехнічних заходів.

Водночас важливим аспектом є адаптація аграрних технологій до умов воєнного та післявоєнного періоду, коли значна частина земель зазнала техногенного навантаження, мінної небезпеки, забруднення або деградації. Відповідно, інновації повинні не лише підвищувати продуктивність, а й слугувати інструментом екологічного відновлення. У цьому контексті перспективними є технології біофіто-ремедіації, дистанційного визначення ступеня забруднення, а також системи управління ризиками в аграрному виробництві.

Крім технічного аспекту, важливим є забезпечення належного кадрового, науково-методичного та фінансового супроводу інноваційного процесу. Необхідним є створення інституційної платформи, що поєднує науку, бізнес, аграрні підприємства та органи влади. Підвищення інноваційної культури сільськогосподарських виробників, розширення доступу до сучасних технологій, розвиток мереж дорадництва – усе це сприяє прискоренню технологічної модернізації АПК.

Таким чином, формування стратегії сталого землекористування в Україні неможливе без опори на інноваційні підходи. Їхнє ефективне впровадження є необхідною умовою не лише для зростання продуктивності агровиробництва, а й для збереження природно-ресурсного потенціалу на довгострокову перспективу.

Бібліографічний список:

1. Калачевська Л. І. Роль інновацій у розвитку сільських територій: світова та національна тенденції. Науковий вісник УНУ. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство» / Ужгородський національний університет. Ужгород, 2018. Вип. 19, ч. 2. С. 10–13
2. Матковський П., Шеленко Д., Сас Л., Баланюк І. Інноватизація сільськогосподарських підприємств в умовах модернізації економіки. *European Journal of Economics and Management*. 2019. Vol. 5, Issue 2. Р. 79–85.
3. Науменко О. П., Сірик І. Г. Перспективи інноваційного розвитку аграрної сфери України. *Економіка АПК*. 2020. 77(1). С. 12–18.
4. Руденко Г. Р. Особливості впровадження інновацій у діяльність сільськогосподарських підприємств. *Бізнес Інформ*. 2015. № 5. С. 128-132.
5. Ткач С. В., Руденко А. В. Розвиток інноваційних процесів в аграрному секторі: аналіз і тенденції. *Аграрна економіка: наука та практика*. 2020. 6(4). С. 28-34.

ГОНЧАРУК Альона, здобувач вищої освіти
МИХАЙЛЮК Віктор, науковий керівник, професор

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ДЕГРАДАЦІЮ ТА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ

Воєнно-техногенне навантаження спричиняє різноманітні форми деградації ґрунтів, що проявляється у втраті їх фізичних, хімічних, біологічних та екологічних якостей. Ці процеси можуть включати виснаження поживних речовин та органічної речовини, різні форми ерозії, опустелювання, засолення, заболочування, зниження рівня ґрунтових вод, погіршення структурного стану, ущільнення [1, 2]. Хоча деградація може відбуватися природним шляхом, діяльність людини, особливо воєнні дії, значно посилює ці процеси. Одним із

ключових аспектів деградації є забруднення ґрунту [3]. До основних забруднювачів належать важкі метали, токсичні органічні хімічні речовини, біологічні патогени та пластикові відходи.

Польові та аналітичні дослідження, проведені на правобережній Херсонщині, засвідчили прояви кількох типів деградації ґрунтів, зокрема бомбову ерозію, дегуміфікацію, зниження вмісту поживних речовин і біологічної активності, а також підвищення концентрацій важких металів і металоїдів порівняно з їхніми фоновими значеннями.

Фізична деградація ґрунту пов'язана зі зміною його фізичних властивостей унаслідок використання озброєння та військової техніки. Механічна деградація проявляється в деформації ґрунтового покриву внаслідок руху військової техніки, зведення укріплень, бомбардувань, розмінування та інших бойових дій. Родючий шар, який формувався тисячоліттями, руйнується або змішується з іншими горизонтами через копання окопів, траншей або вибухи, що вивертають землю, погіршуючи його здатність утримувати вологу та знижуючи придатність для сільського господарства. Рух військової техніки ущільнює ґрунт, роблячи його більш сухим і вразливим до ерозії. Основною проблемою є ущільнення ґрунту з пошкодженням гумусового шару, що порушує водний баланс, посилює ерозійні процеси та знижує здатність рослин до адаптації в умовах посухи. Будівництво фортифікацій спричиняє зміну рельєфу та активізацію небезпечних геоморфологічних процесів – осідань, заболочення, зсувів, особливо в зонах з високим рівнем ґрунтових вод. Вибухи створюють кратери, порушуючи послідовність ґрунтових горизонтів та водно-повітряний режим. Розмінування призводить до втрати гумусового горизонту, порушення структури та зниження водоутримувальної здатності. Пожежі, викликані бойовими діями, сприяють ерозії, винесенню гумусу й утворенню гідрофобного шару, який ускладнює вбирання води. До інших видів фізичної деградації належать вібраційний та тепловий впливи [1, 2]. Вібраційне навантаження виникає під час вибухів, стрільби, а також при русі техніки, ці коливання передаються через тверді об'єкти в ґрунт, викликаючи його ущільнення, витіснення вологи, осідання поверхні, утворення порожнин та зміну мікрорельєфу. Тепловий вплив проявляється у вигляді локального перегріву ґрунту внаслідок викиду гарячого повітря, порохових газів, що порушує температурний і водний баланс, змінює склад і структуру ґрунту, а також негативно впливає на ґрунтову фауну, знижуючи рівень біорізноманіття через зменшення насичення ґрунту киснем.

Воєнні дії спричиняють хімічне забруднення ґрунтів, що є формою хімічної деградації, змінюючи їхні природні властивості через потрапляння токсичних речовин [2, 4]. Тривале використання бойових засобів створює локальні геохімічні аномалії, що можуть зробити землі непридатними для використання на невизначений термін. До основних джерел такого забруднення належать паливе, мастильні матеріали, сольвенти, вибухові речовини, важкі метали, продукти згоряння, гальванічні відходи. Особливо небезпечними є вибухові речовини, які, згораючи, утворюють токсичні гази, пил і осади; наприклад, під час вибуху боєприпасу з гексогеном утворюється до 4000 літрів шкідливих газів, з яких значна частина осідає на поверхні ґрунту. Детонації також забруднюють ґрунт металами та вибуховими речовинами, а складність очищення часто робить такі землі непридатними для використання. Артилерійські обстріли спричиняють накопичення важких металів, таких як свинець і мідь, у ґрунтовому шарі. Також серйозну загрозу становлять нерозірвані снаряди та міни, які з часом можуть виділяти токсичні речовини внаслідок корозії або детонації, що позбавляє громади доступу до сільськогосподарських угідь і природних ресурсів на роки. Ґрунти, забруднені вуглеводнями, виділяють токсичні гази (бензол, толуол тощо), які шкодять здоров'ю та довкіллю, вони блокують повітря й вологу в ґрунті, що негативно впливає на коріння рослин і мікроорганізми. У ґрунтах зон бойових дій (АТО/ООС) за 2016-2020 рр. виявлено надмірний вміст важких металів – свинцю, міді, миш'яку, цинку, хрому, кадмію, молібдену, барію, калію, магнію та вольфраму свинцю, міді, миш'яку, цинку, хрому, кадмію, молібдену, барію, калію, магнію та вольфраму [3]. Дослідження, проведені в Харківській області,

показали, що вміст важких металів у ґрунтах, пошкоджених вибухами бойових засобів, перевищував природний фон у 1,1-187 разів. Вибух авіабомби спричинив перевищення фонових значень вмісту рухомих форм важких металів у 1,3-16,8 раза. Найбільші концентрації зафіксовано для заліза, найменші – для міді. У чотирьох пробах ґрунту виявлено перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) нікелю (у 2,5-7 разів), в одній пробі – свинцю (у 6,8 раза). Вибух установки «Солнцепьок» призвів до перевищення фонових значень важких металів у 1,1-23,2 раза. Найбільше перевищення зафіксовано для заліза, найменше – для марганцю. Також у п'яти пробах ґрунту зафіксовано перевищення ГДК за вмістом нікелю (у 4,4-15,4 раза). Мінне ураження спричинило перевищення фонових значень важких металів у 1,3-187 разів. Найвищі концентрації виявлено для цинку, найнижчі – для міді. Також встановлено перевищення ГДК за вмістом нікелю у чотирьох пробах ґрунту (у 1,4-8,3 раза) та цинку – у двох пробах у 3,3-4,7 раза [4]. Забруднювальні речовини становлять особливу небезпеку через здатність до переміщення, це відбувається як горизонтально – переважно через повітря після бомбардувань, так і вертикально – шляхом дифузії іонів, вологи, діяльності кореневих систем, ґрунтової фауни чи господарської діяльності людини. Основний шлях міграції – через підземні води, які здатні частково затримувати важкі метали завдяки адсорбції, а на ступінь міграції впливають властивості ґрунту, вміст органіки, вологість, активність мікроорганізмів, а також наявність рослин, які здатні змінювати рухливість токсичних речовин.

Під час вторгнення російські війська зайняли Чорнобильську АЕС і з 24 лютого 2022 року фон Чорнобильської АЕС збільшився, оскільки важка бронетехніка та інші транспортні засоби пересувалися через забруднений ґрунт, створюючи радіоактивний матеріал – пил у повітрі [5].

Воєнно-техногенне навантаження, що призводить до фізичної та хімічної деградації ґрунтів, має прямі наслідки для біологічної складової ґрунту та екосистеми у цілому. Знищення рослинності, порушення ґрунтового покриву, дефіцит природного зволоження та опустелювання є поширеними наслідками воєнно-техногенного навантаження. Унаслідок цього різко скорочується рівень біорізноманіття, що впливає на біологічні популяції та види. Втрата біорізноманіття посилюється зміною структури та функцій ландшафтів. Тепловий вплив та зниження насичення ґрунту киснем також негативно впливають на ґрунтову фауну, знижуючи рівень біорізноманіття. Забруднення ґрунту безпосередньо зменшує його здатність давати врожай, призводить до забруднення та хвороб, це створює пряму загрозу продовольчій безпеці, особливо у вразливих регіонах. Деградовані землі часто менш здатні утримувати воду, що може посилювати повені. Ерозія ґрунту, разом із пестицидами та добривами, змивається у струмки та річки, спричиняючи забруднення та замулення водних шляхів, що призводить до зниження чисельності риб та інших водних видів. Ґрунти містять другий за величиною активний запас вуглецю (після океанів), і деградація ґрунту призводить до зменшення біологічної активності ґрунту та його здатності до секвестрації вуглецю, що сприяє зміні клімату.

Відновлення забруднених та деградованих земель здійснюється через рекультивацію – процес, спрямований на повернення ґрунтів до придатного стану. Вибір методу залежить від типу і рівня деградації та забруднення, подальшого призначення ділянки та доступності ефективних технологій.

Бібліографічний список:

1. Вплив війни Росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу / О. Голубцов, Л. Сорокіна, А. Сплодитель, С. Чумаченко – Київ: ГО "Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii-summary.pdf> (дата звернення 03.06.2025)
2. Вплив воєнних дій на родючість ґрунтів. Звіт по проєкту. ГО ВЕО "До чистих джерел" Краматорськ, 2023. 20 с. URL: <https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2023/07/go-veo-do->

chystykh-dzherel.-vplyv-voyennykh-diy-na-rodyuchist-gruntiv_compressed.pdf (дата звернення 03.06.2025)

3. Козлик Т. І., Дрозд Б. Є., Романчук Л. М. Еколого-агрохімічні наслідки ракетного влучання. Охорона ґрунтів. Зб. наук. праць. Спец. випуск. Матеріали міжнарод. наук.-пр. конф. «Екологічний вимір. Реалії впливу збройної агресії на ґрунтовий покрив України». Київ 25 липня 2023 року. Київ: ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» 2023. С. 20-23. URL: <https://surl.li/jxqtte> (дата звернення 03.06.2025)

4. Паламарчук Р. П., Грищенко О. М., Жученко С. І. Результати впливу воєнних дій на землі сільськогосподарського призначення Дергачівської територіальної громади Харківської області. Охорона ґрунтів. Збірник наукових праць. Спеціальний випуск. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Екологічний вимір. Реалії впливу збройної агресії на ґрунтовий покрив України». Київ 25 липня 2023 року. Київ: ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» 2023. С. 18-20. URL: <https://surl.li/kfozsi> (дата звернення 03.06.2025)

5. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. // *Екологічні науки*. № 4(43), 2022. С. 19-22. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.3> (дата звернення 03.06.2025)

СТУПЕНЬ Роман, д.е.н., професор

РИЖОК Зоряна, к.е.н., доцент

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

АНАЛІЗ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

Важливим завданням є аналіз проблем в системі управлінні землями сільськогосподарського призначення та їх охороною, а також розробка рекомендацій для удосконалення правового регулювання, спрямоване на забезпечення раціонального використання, захист довкілля та відновлення родючості ґрунтів, що є критично важливим для повоєнного відновлення України.

При дослідженні проблем з управління, ефективного використання та охорони земель важливо проаналізувати вплив воєнних дій на стан земель сільськогосподарського призначення, оцінити ефективність існуючого регулювання земельних відносин, а також розробити рекомендації щодо вдосконалення системи землекористування й охорони земель через застосування інструменту аналізу геопросторових даних за допомогою геоінформаційних систем.

Аналіз факторів впливу та наслідків пошкоджень для ґрунтів за типами впливів внаслідок ведення бойових дій класифікують, як:

1. хімічний – забруднення ґрунтів хімічними елементами від вибухів (локації бомбо турбації, зона 5 метрів від епіцентрів вибуху);
2. механічний – засмічення території осколками після вибухів внаслідок обстрілів (до 120 метрів розлітання осколків), рух військової техніки;
3. фізичний – теплове забруднення внаслідок пожеж, ущільнення ґрунту внаслідок руху військової техніки.

Критерієм для оцінки рівня забруднення ґрунтів є частка площі ділянки, яка зазнала пошкоджень, або забруднення, що дозволяє визначити категорію придатності земельної ділянки до використання, а також ухвалення рішень щодо доцільності заходів із її відновлення [4]. Сам ступінь забруднення хімічними речовинами визначають на основі

інтенсивності обстрілів, які дешифрують на основі аналізу супутникового знімку [1].

Згідно з Порядком визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації, витрати власників землі та землекористувачів на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництва, облаштування та утримання інженерно-технічних і фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій для облаштування державного кордону, визначають на підставі кошторисної вартості запроєктованих робіт відповідних реалізованих робочих проєктів землеустрою щодо рекультивації порушених земель, які розроблені відповідно до Правил розроблення робочих проєктів землеустрою.

Консервація техногенно забруднених земель, які зазнали хімічного забруднення внаслідок бойових дій, проводиться відповідно до Порядку консервації земель на підставі робочого проєкту землеустрою, розробленого відповідно до Правил розроблення робочих проєктів землеустрою щодо захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, вторинного засолення, висушення, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення промисловими та іншими відходами, радіоактивними та хімічними речовинами [5], де залежно від забруднювачів та ступеня забруднення передбачаються заходи щодо їх зниження та знезараження за допомогою фітосанації, фітоекстракції та агротехнічної меліорації [4].

Відновлення земель сільськогосподарського призначення потребує комплексного підходу, який включає точний збір, аналіз та моніторинг даних. Геоінформаційні системи (ГІС) забезпечують оперативне оцінювання ситуації, планування відновлювальних робіт, а також контроль над їхнім виконанням [2].

ГІС використовують дані з супутників, дронів, наземних сенсорів та інших джерел, щоб створювати детальні цифрові карти руйнувань, визначати зони екологічного забруднення, планувати розмінування територій та оптимізувати розподіл ресурсів, що дозволяє мінімізувати ризики, скоротити витрати часу та забезпечити прозорість процесу [2].

Бойові дії на території України завдають значної шкоди земельним ресурсам через забруднення ґрунтів вибухонебезпечними залишками та знищення родючих сільськогосподарських угідь. Специфіка їхнього відновлення полягає у використанні даних супутникових знімків, наявної геопросторової інформації, цифрових картографічних матеріалів за результатами виконання геодезичної зйомки для порушених земель, що потребують провести на них роботи з обстеження, розмінування, рекультивації, консервації та поліпшення земель сільськогосподарського призначення, особливо земель, де виробляється сільськогосподарська продукція.

Бібліографічний список:

1. Балюк С. А., Кучер А. В., Солоха М. О., Соловей В. Б., Смірнов К. Б., Момот Г. Ф., Левін А. Я. Вплив збройної агресії та воєнних дій на сучасний стан ґрунтового покриву, оцінка шкоди та збитків, заходи з відновлення: наук. доп. Харків, 2022. 102 с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. Ніжин, 2014. 492 с.
3. Литвинова К. А., Єрмолаєва Т. В. Правові проблеми забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану. Науковий вісник Ужгородського національного університету: право. 2024. № 86 (3). С. 157-162.
4. Методика визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану: Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України № 167 від 04.04.2022 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RE37742>.
5. Методика визначення шкоди та збитків завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 295 18.05.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0586-22>.

ЮРЧЕНКО Катерина, адвокат, адвокатське об'єднання «ЩИТ»
м. Одеса Україна

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ
ВОЄННОГО СТАНУ: ПОРУШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК
БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЯХ, НА ЯКИХ ВЕДУТЬСЯ (ВЕЛИСЯ) БОЙОВІ ДІЇ В
УКРАЇНІ: НАСЛІДКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ**

Екологічна ситуація на територіях, на яких ведуться активні бойові дії та на територіях які частково опинились під владою окупаційних сил, значно погіршилась, набувши ознак екологічної катастрофи.

Військові дії спричиняють досить масштабне забруднення довкілля (радіаційне, хімічне, механічне), деградацію земель, що потребує довгострокового відновлення. Війна порушує традиційні моделі природокористування (сільське господарство, лісове господарство, водокористування), збільшуючи витрати на екологічну реабілітацію.

Державна екологічна інспекція України на сьогодні констатує систематичне виявлення нових фактів екоциду, а також руйнування об'єктів природно-заповідного фонду. Згідно офіційних даних, Державною екологічною інспекцією України зафіксовано збитки довкіллю внаслідок збройної агресії російської федерації з 24.02.2022 р. по 06.06.2025 р. – 3 909 280 016 718 грн. [1].

Руйнування промислових об'єктів, знищена військова техніка, вибухові речовини та боєприпаси, а також шахеди, ракети та авіабомби забруднюють ґрунт і підземні води хімічними речовинами, у тому числі важкими металами, у ґрунт і воду потрапляють тротил, нітрати, перхлорати (токсичні для рослин і тварин). Зокрема, руйнування будівель призводить до забруднення довкілля будівельним сміттям та азбестом. Наслідки такого забруднення для довкілля будуть проявлятися роками. Шкідливі викиди в повітря після ракетних обстрілів можуть призвести до захворювання і навіть до летальних наслідків.

Викиди токсичних речовин через руйнування промислових об'єктів (наприклад, азотних заводів у Сєверодонецьку [3]. Забруднення водних ресурсів після підриву Каховської ГЕС. Загибель тварин через мінну небезпеку та руйнування середовища їх проживання [5]. Втрати сільськогосподарських угідь через мінування та хімічне забруднення [4]. Зростання витрат на відновлення довкілля.

Понад 30% території України наразі вважається потенційно забрудненою різними боєприпасами та вибухонебезпечними пристроями.

Охорона довкілля, збереження рослинного та тваринного світу, а також поступове відновлення земель є актуальною проблемою на сьогодні.

Землі, на яких відбувались бойові дії або влучання по промисловим хімічним вузлам поблизу лісів і засаджених полів, будуть відновлюватись роками і на сьогодні потребують створення цілеспрямованих активних соціально-економічних та екологічних заходів, які безпосередньо розпочинаються з правової бази. Держава має створити нормативно-правову основу регулювання землеустрою.

Влада України, за умови наявності воєнного стану, намагається створити належні умови забезпечення екологічної безпеки під час ведення військових дій.

Забезпечення екологічної безпеки та безпечного навколишнього середовища під час ведення військових дій закріплено, зокрема у міжнародних нормативно-правових документах: Женевська конвенція, Декларація Ріо-де-Жанейро, Консультаційний Висновок Міжнародного Суду Справедливості та ін.

РФ, окрім екологічного законодавства України, грубо порушує Міжнародну конвенцію ЄЕК ООН «Про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер», Конвенцію про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення (Рамсарської

конвенції). Згідно з оцінками Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, на 20 березня 2022 р. загальна сума завданих російськими військами збитків склала 438,3 млн доларів США або 12,7 млрд гривень. І з кожним днем воєнних дій сума збитків суттєво зростає.

Війна створила тривалі екологічні загрози, які вимагають міжнародної допомоги для моніторингу та реабілітації територій, розробки спеціальних програм з відновлення екосистем та правового регулювання компенсацій за екошкоди.

Перед нашою державою стоїть важливе завдання з подолання екологічних наслідків війни.

Проведення ефективних реформ тісно пов'язане з розроблення стратегії подолання екологічної катастрофи із залученням громадськості, волонтерів до реалізації заходів щодо відновлення екології після наслідків війни.

Створення екологічного центру для мапування забруднених територій. Застосування біоремедіації: використання рослин-гіперакумуляторів (наприклад соняшник для виведення свинцю) та мікроорганізмів. Міжнародні програми: Залучення ОБСЄ та ЮНЕП для оцінки збитків і фінансування очищення (на кшталт ініціативи «Environment and Security»). Створення адаптивних систем моніторингу екологічних ризиків у реальному часі.

На сьогодні держава має докласти всіх можливих зусиль для подолання екологічних наслідків війни.

Бібліографічний список:

1. Державна екологічна інспекція України: Про стан довкілля в умовах воєнних дій у 2022-2023 роках . URL : <https://www.dei.gov.ua> (дата звернення 03.06.2025)
2. Міністерство екології та природних ресурсів України: Оцінка екологічних наслідків російської агресії. Київ, 2023. 45 с.
3. Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP) Environmental Impact Assessment of the War in Ukraine: Preliminary Review/UNEP.-2023. - 28p.
4. Світовий банк Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment: Environment Sector / World Bank Group. 2023. URL : <https://www.worldbank.org> (дата звернення 03.06.2025)
5. Всесвітній фонд природи (WWF Україна) Вплив війни на екосистеми України: аналітичний огляд. Київ, 2022. 36 с.

АЛЕКСЕЄНКО Андрій, аспірант

АДОБОВСЬКА Марія, доцент кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Одеса, Україна

ПОСТІРИГАЦІЙНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ ТРАПІВСЬКОГО СТАЦІОНАРУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Україна посідає провідні місця в світі за забезпеченням продовольством, більшу частину якого збирають на високопродуктивних чорноземних ґрунтах. В Україні чорноземи поширені на площі 27,8 млн га та займають 2/3 земельного фонду сільськогосподарських угідь країни (8,7% від світових площ) [2]. Прагнення реалізувати агропотенціал в умовах кліматичної нестабільності та недостатнього природного зволоження (особливо в степовій зоні) призвело до масштабного розвитку зрошувального землеробства в другій половині ХХ століття. Однак історія іригації в Україні має різні, в тому числі й негативні, наслідки. Не досконало продумані проєкти, використання для поливу мінералізованих вод та ігнорування екологічних загроз призвели до деградації значних площ родючих земель. Яскравим

прикладом є Дунай-Дністровська зрошувальна система (ДДЗС), де використання води з опрісненого лиману Сасик завдало колосальної шкоди ґрунтовому покриву і екології регіону загалом [1].

Після фактичного припинення зрошення у середині 90-х років ґрунти колишніх зрошуваних територій в антропогенно-деградованих екосистемах вступили в період постіригаційної еволюції [4]. У зв'язку з цим надзвичайно актуальною постає проблема вивчення сучасної спрямованості ґрунтових процесів на землях, вилучених зі зрошення. Розуміння цих процесів є ключовим для оцінки агроекологічного стану ґрунтів, охорони та розробки стратегій їх подальшого раціонального використання.

Ситуація ускладнюється факторами невизначеності: зміни клімату посилюють посушливість території, економічна нестабільність та воєнний стан унеможливають суттєві капіталовкладення у відновлення меліоративних систем, а соціальні зміни в аграрному секторі ставлять під питання майбутнє традиційного землеробства в регіоні.

Головна мета даної публікації – на основі аналізу даних по Трапівському стаціонару визначити закономірності постіригаційної трансформації властивостей чорноземів південних, оцінити ступінь їх відновлення та запропонувати шляхи сталого використання цих земель в сучасних умовах невизначеності.

Хоча локальне зрошуване землеробство на чорноземах півдня України практикувалося давно, грандіозних масштабів воно набуло лише 40-50 років тому. У цей період були створені потужні іригаційні системи, розраховані на полив сотень тисяч гектарів, що живилися від великих водосховищ та магістральних каналів [1,4].

Однією з таких систем є Дунай-Дністровська зрошувальна система, розташована в Українській Бессарабії (на території колишніх Татарбунарського та Саратського районів, нині – Білгород-Дністровський район Одеської області). Її будівництво розпочалося у 1975 році. ДДЗС була амбітним проєктом, що мав на меті перекидання частини стоку Дунаю в Дністер для забезпечення водою посушливих степів [1]. Джерелом води для першої черги системи стало водосховище Сасик, створене шляхом ізоляції однойменного морського лиману від Чорного моря та його подальшого опріснення дунайською водою.

Ключовою помилкою проєкту стало використання води з водосховища Сасик. Попри проведені інженерно-технічні заходи з водообміну та опріснення, якість цієї води залишалася вкрай незадовільною для цілей іригації. Вода характеризувалася: слабкою мінералізацією (близько 1,5 г/дм³), несприятливим хлоридно-натрієвим хімізмом з високим вмістом токсичних для рослин і ґрунту іонів натрію Na⁺ та хлору Cl⁻, лужною реакцією, що сприяло підлученню орного шару ґрунтів, наявністю важких металів (зокрема свинцю, кадмію, кобальту) та ін. [1,3,4].

За всіма агрономічними та екологічними критеріями ця вода була непридатною для зрошення. Поливи такою водою неминуче мали призвести до стрімкої деградації ґрунтового покриву, що й сталося насправді. Використання мінералізованої хлоридно-натрієвої води Сасикського водосховища для зрошення чорноземів південних протягом приблизно 15 років (з 1980 по 1995 рр.) спричинило комплекс негативних трансформацій їх властивостей [1,4].

До початку зрошення чорноземи південні автоморфних ландшафтів (вододілів) характеризувалися типовим для степової зони залишково-аккумулятивним сольовим профілем. Ґрунтові води залягали глибоко (8-10 м і глибше) і не брали участі у ґрунтоутворенні. Верхня частина профілю (2-5 м) була промита від легкорозчинних солей.

Зрошення водами ДДЗС докорінно змінило цю ситуацію. Спостерігалось активне соленакопичення в межах усього ґрунтового профілю. Сума солей у гумусованому шарі зросла до 0,06-0,08%, а в нижній, карбонатній частині профілю, – до 0,12% від ваги ґрунту. Хоча спочатку домінували нетоксичні бікарбонати кальцію, поступово зростала частка токсичних солей, яка в кореневмісному шарі сягала 40-50%, а в карбонатній частині – до 60%. Хімізм засолення трансформувався в мішаний сульфатно- або хлоридно-гідрокарбонатно-кальцієвий, з виразною тенденцією до натрієвого [1,4].

Разом із солями в ґрунт надходила велика кількість іонів натрію. Вміст водорозчинного натрію рівномірно збільшувався по профілю, досягаючи значних величин. Це призвело до витіснення кальцію з ґрунтового вбирного комплексу (ГВК) і насичення його натрієм. Співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ у ґрунтовому розчині різко знизилося, що є прямою ознакою розвитку процесу осолонцювання [4].

Накопичення натрію в ГВК спровокувало руйнування водотривкої агрономічно-цінної структури чорнозему. Це, у свою чергу, призвело до збільшення щільності будови - ґрунт "запливав", ставав щільнішим, погіршувалася його аерація та водопроникність, підлучення орного шару, підняття рівня ґрунтових вод - на зрошуваних масивах рівень ґрунтових вод (РГВ) піднявся до критичних позначок 3-3,5 м, що створювало ризик капілярного підживлення верхніх горизонтів мінералізованою вологою і ще більше посилювало засолення.

Таким чином, за короткий період експлуатації ДДЗС чорноземи південні зазнали інтенсивної деградації, втрачаючи свою родючість та перетворюючись на вторинно-засолені та солонцюваті ґрунти.

Через втрату родючості ґрунтів та, як наслідок, економічну збитковість, активне зрошення на землях ДДЗС було практично припинено з 1995 року. Це дало старт новому етапу життя цих агроecosистем – етапу постіригаційної трансформації, який триває вже близько 30 років [3,4].

Після припинення іригаційного процесу головним фактором водно-сольового режиму ґрунтів знову стали атмосферні опади. В умовах глибокого залягання ґрунтових вод це зумовило домінування низхідних потоків вологи і, відповідно, запуск процесу природного розсолення (вилуговування).

Поступово відбувалося (і досі відбувається) зниження рівня ґрунтових вод. За відсутності інфільтрації поливних вод РГВ поступово знизився з 3-3,5 м до 4-4,5 м і глибше. Це ліквідувало капілярне підтягування солей до поверхні та створило умови для промивання профілю.

Також частиною постіригаційної трансформації є розсолення верхньої та нижньої частин профілю. Процес є найбільш інтенсивним у верхніх горизонтах. На сьогодні вміст водорозчинних солей у гумусованій частині профілю (0-50 см) практично повернувся до показників незрошуваних аналогів і становить 0,03-0,05% [3,4]. За всіма класифікаціями ця частина профілю характеризується як незасолена. Суттєві зміни відбулися і в нижній частині метрового шару (50-100 см). Вміст солей тут, порівняно з періодом зрошення, зменшився приблизно на третину і не перевищує 0,1%. Проте, швидкість розсолення тут значно нижча.

У другому метрі ґрунтової товщі вміст та склад солей практично не змінилися з часів зрошення. Це свідчить про те, що атмосферні опади зазвичай не промочують профіль на таку глибину, і солі тут залишаються "законсервованими".

Незважаючи на позитивну динаміку розсолення, говорити про повне відновлення вихідних властивостей чорноземів зарано. Зрошення залишило по собі глибокий "хімічний слід": залишковий натрій, низьке співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ та якісний (точніше – неякісний) склад солей. Найголовнішою проблемою є підвищений вміст водорозчинного натрію. У гумусованому шарі його концентрація становить 0,2-0,3 ммоль/100 г ґрунту, а в нижній частині метрового шару – 0,6-0,7 ммоль/100 г. Низьке співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ є також значною проблемою трансформації речовинно-хімічного складу тутешніх чорноземів внаслідок зрошення неякісною водою. Як наслідок, співвідношення іонів кальцію та натрію залишається в 3-5 разів нижчим, ніж у природних богарних аналогах. Це свідчить про збереження певної солонцюватості, що негативно впливає на структуру ґрунту та його фізичні властивості, хоч і меншою мірою, ніж раніше. Насамкінець, зміни в якісному складі солей, які «відчуваються» і досі. У сольовому складі все ще присутні наслідки зрошення, зокрема підвищена частка хлоридів та сульфатів натрію, особливо в нижній частині профілю.

Отже, загальною тенденцією еволюції ґрунтів після припинення зрошення є повільне

самовідновлення параметрів, характерних для зональних чорноземів. Однак цей процес є тривалим і неповним, а "спадщина" іригаційного періоду, насамперед залишкова солонцюватість, продовжує негативно впливати на ґрунтову родючість.

Незважаючи на погане виконання, ідея компенсації дефіциту продуктивної вологи шляхом зрошення була дуже перспективна. Припинення зрошення призвело до значних соціально-економічних втрат: було майже ліквідовано вирощування овочів в промисловому масштабі, мінімізовано виробництво кормових культур, що спричинило занепад тваринництва, різко впала врожайність зернових, скоротилася кількість робочих місць та загалом економічний розвиток краю. Майбутнє цих земель сьогодні залежить від комплексу факторів, що створюють середовище глибокої невизначеності. Це такі фактори, як:

1. Кліматична невизначеність. Глобальне потепління проявляється в регіоні у зростанні середньорічних температур та збільшенні частоти й інтенсивності посушливих сезонів. Це робить богарне (незрошуване) землеробство все більш ризикованим і парадоксальним чином підвищує потребу у відновленні іригації, але вже на новій, екологічно безпечній основі;

2. Економічна невизначеність. Вартість відновлення та модернізації ДДЗС, а головне – пошук і транспортування нового, якісного джерела води (наприклад, напряму з Дунаю) є колосальною. В умовах економічної кризи та обмеженості державних ресурсів такі проєкти виглядають нереальними для виконання в короткостроковій перспективі.

3. Еколого-меліоративна невизначеність. Водосховище Сасик залишається екологічно небезпечним об'єктом, непридатним для зрошення. Невизначеними є терміни повного природного відновлення ґрунтів та ефективність можливих агротехнічних заходів з їх ренатуралізації.

4. Соціально-політична невизначеність: Повномасштабна війна в Україні кардинально змінила пріоритети держави, відсунувши такі питання як меліорація на другий план. Порушені логістичні ланцюги, відтік робочої сили з сільської місцевості та загальна нестабільність створюють несприятливий фон для розвитку аграрного сектору в регіоні.

В умовах невизначеності стратегія поводження з цими землями має бути гнучкою, обміркованою, багатоетапною та багатовекторною. В короткостроковій перспективі варто приділити увагу адаптації виробничих процесів. Наприклад перехід на вологозберігаючі технології обробітку ґрунту (No-Till, Mini-Till), впровадження науково обґрунтованих сівозмін з культурами, стійкими до посухи, проведення постійного агроекологічного моніторингу для відстеження динаміки сольових процесів та залишкової солонцюватості, розгляд фітомеліорації – вирощування рослин, які сприяють оструктуренню ґрунту та винесенню натрію за межі кореневмісного шару.

Якщо говорити про більш віддалені перспективи, то потрібно більше уваги приділити повному відновленню і подальшому збереженню ґрунтового покриву. А це потребує більш радикальних ініціатив. Таких як принципова відмова від використання води з оз. Сасик, розробка науково обґрунтованої концепції ревіталізації самого водосховища, пошук альтернативних джерел зрошення (необхідно провести техніко-економічне та екологічне обґрунтування проєктів подачі якісної води з річок Дунай або Дністер). І все це звісно потребує державної та регіональної підтримки у вигляді програм з відновлення родючості земель та модернізації меліоративних систем, коли для цього з'являться політико-соціальні та економічні передумови.

Історія ДДЗС стала суворим досвідом і ми маємо зробити висновки, що будь-які масштабні проєкти, особливо ті, які передбачають втручання в функціонування природніх процесів, мають непохитно базуватися на принципі "не нашкодь".

Будівництво та експлуатація Дунай-Дністровської зрошувальної системи з використанням некондиційної за якістю води Сасикського водосховища стали причиною інтенсивної деградації чорноземів південних. За 15 років зрошення в ґрунтах розвинулися процеси вторинного засолення хлоридно-натрієвого типу, осолонцювання, відбулося погіршення структурного стану та підлуження.

Припинення зрошення в 1995 році запустило процес постіригаційної еволюції, домінуючою тенденцією якої є повільне природне самовідновлення ґрунтів. Ключовим процесом є розсолоння профілю під дією атмосферних опадів, яке найактивніше відбувається у верхньому гумусованому горизонті.

Незважаючи на позитивну динаміку, відновлення властивостей чорноземів є неповним. "Іригаційна спадщина" проявляється у вигляді підвищеного вмісту залишкового натрію та несприятливого співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$, що свідчить про збереження солонцюватості та ризиків для агрофізичних властивостей, а отже і зниженням потенціалу сталої біопродуктивності та екологічнобезпечного землеробства.

Майбутнє цих земель знаходиться в умовах глибокої невизначеності, зумовленої кліматичними змінами, що підвищують потребу в зрошенні, та одночасно економічними і політичними викликами, які унеможливають нині реалізацію великих меліоративних проєктів.

Розуміння процесів постіригаційної трансформації дозволяє не лише оцінити завдані збитки, а й уникнути помилок минулого, розробивши принципово інші, дбайливі до ґрунтів шляхи забезпечення сталого аграрного виробництва на півдні України.

Бібліографічний список:

1. Зрошувані землі Дунай-Дністровської зрошувальної системи: еволюція, екологія, моніторинг, охорона, родючість // За редакцією чл.-кор УААН д.с.-г.н. С.А.Балюка. Харків: Антіква. 2001. 257 с.

2. Позняк С.П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. *Український географічний журнал*. №. 1. 2016. С. 9-13. <https://doi.org/10.15407/ugz2016.01.009> (дата звернення 03.06.2025)

3. Тортік М. Й., Адобовська М. В., Алексеєнко А. В. Еволюція чорноземів південних Дунай-Дністровської зрошувальної системи після припинення зрошення. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. Т. 29(1(44)). 2024. С. 140–153. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.1\(44\).305379](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2024.1(44).305379) (дата звернення 03.06.2025)

4. Чорноземи масивів зрошення Одещини: монографія/ За наук. ред. Є.Н. Красехи та Я.М. Біланчина. Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2016. 194 с.

МАРТИНОВА Олена в.о. завідувача кафедрою інформаційних технологій, к.т.н., доцент

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ТЕРИТОРІЙ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Зміни мікроклімату територій як результат знищення Каховського водосховища у 2023 році остається актуальним питанням і два роки поспіль. Це вже не локальна проблема окремого регіону. Проблема полягає у величезному масштабі цієї екологічної катастрофи. Воєнний стан ускладнює рішення питання відновлення водного балансу територій.

Відсутність води для зрошення створило загрозу спустелення, спостерігалися значні зміни в структурі земель. Мулами було занесено майже 10 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь. Змінюється рослинний покрив дикої природи, поступаючись посухостійким рослинам. В місцях, де ще зберігається невелика кількість ґрунтових вод, ростуть тополі і верби, а поява дубів і в'язів очікується в майбутньому. В трав'яному покриві переважають осоки. Не зважаючи на високу забрудненість обнаженого дна колишнього водосховища, слід звернути увагу на збільшення кількості рослинності. Це пояснюється наявністю поживних речовин, що вивільнилися; в основному це фосфор і азот. За попередніми розрахунками екологів, через 15 років можна очікувати на цієї території

ліса [1]. Тобто на території колишнього водосховища можливо формування нового ландшафту і лісового мікроклімату: пом'якшення температурного режиму, сприяння збільшенню вологості і в результаті покращення якості повітря.

Вирощування традиційних сільськогосподарських культур півдня України вимагає додаткових вкладень для підтримки урожайності на довоєнному рівні. В основному це були олійні культури, собівартість продукції від вирощування соняшнику, сої та ріпаку зросла. Можна зробити висновок, що економіка даного регіону страждає.

З червня по жовтень 2023 року дослідниками були відібрані ґрунти на осушених територіях і визначені рослини в стадії паростків. За цей період було зафіксовано більше 60 видів рослин.

За рік площа водосховища скоротилася на 91%. Об'єм води зменшився на 96%. Але у травні 2024 року внаслідок сезонного підвищення рівня води у Дніпрі площа водойми збільшилася до 860 квадратних кілометрів. Це відповідає відновленню до 40%. Також в цей період об'єм води склав за попередніми розрахунками 2,15 кубічних кілометрів, що відповідає 11,8% від початкової кількості [2]. Вчені вважають, що це звичайні коливання значень, які можна очікувати у весняний період і на початок літа. В посушливий період і в осені можна навіть очікувати майже повне осушування території. За результатами спостережень влітку 2024 року зафіксували зростання частоти температурних аномалій майже в п'ять разів («плюс» 40,5...42 °С); для зрівняння: у 1959 році максимум температури повітря становив «плюс» 36,4°С. Температура ґрунту в липні 2024 року досягала 67 °С, евапотранспірація дорівнювала 12,5 мм/добу [3].

Відстежити зміни нагріву поверхні екосистем (на поверхні води, на поверхні ґрунту і рослинного покриву) вище і нижче дамби Каховської ГЕС по роках за даними супутникового апарату Landsat можна за таблицею 1.

Таблиця 1

Температура на початок квітня місяця по роках

Температура t, °С	2020 рік	2021 рік	2024 рік	2025 рік
На поверхні води: - вище дамби - нижче дамби	7-8 8-13	5-7 6-11	12- 14 11- 16	15-17 14-19
На поверхні ґрунту	24-28	20-25	27- 33	27-36
Рослинного покриву	17-19	15-18	23- 26	25-27

За результатами аналізу таблиці 1 слід зазначити неухильне підвищення температури по всім параметрам.

На рисунку 1 відображено відновлення синтезу хлорофілу у рослинах у квітні 2024 і 2025 років на місці колишнього дна Каховського водосховища після підриву [3].



Рис. 1 Рослинний покрив на місці колишнього дна Каховського водосховища у квітні 2024 і 2025 років.

За два роки зазнав змін клімат внаслідок коливання рівня води і, відповідно, в сівозмінах сільського господарства.

На території колишнього водосховища спостерігається конкуренція за ресурси між сильнішими і слабшими рослинами. Біорізноманіття вражає: наявність, крім дерев, лишайників, мохів, чагарників і трав. Відбувається природний відбір, що в подальшому вплине на стійке формування мікроклімату. На сьогодні слід відзначити нестійкі зміни параметрів мікроклімату, особливо вологого режиму.

На відміну від попереднього року активного весняного водопілля у 2025 році не спостерігалось. Це зумовило на території Дніпра, де відбувається водозбір, водний дефіцит. В результаті посухи і воєнних дій бурхливий розвиток рослин по зрівнянню з 2024 роком сповільнився незалежно від запасів вологи, накопиченої в період квітня-травня. В межах ложа водосховища на червень поточного року на загальній площі 2000 га фіксується вигорання рослин (нараховано від 5 до 500 га з 17 осередків) [3].

Висновки. Позитивні наслідки: формування нової екосистеми з більш різноманітним ландшафтом, ніж раніше; можна очікувати позитивний вплив на зміни мікроклімату. Негативні наслідки: в залежності від сезону буде змінюватись і територія колишнього водосховища; зменшення вологи в ґрунті та повітрі виявило значний вплив на вирощування традиційних сільськогосподарських культур для даного регіону.

Бібліографічний список:

1. "Болотяний ліс": який вигляд має Каховське водосховище на Запоріжжі за рік після підриву ГЕС армією РФ / Г. Черевата, А. Потапенко, Н. Чикулова URL: <https://suspilne.media/zaporizhzhia/761791-bolotaniy-lis-akij-viglad-mae-kahovske-vodoshovise-na-zaporizzi-za-rik-pisla-pidrivu-ges-armieu-rf/> (дата звернення 17.06.2025)
2. Мосорко, А. Рік після підриву: вчені розповіли про стан Каховського водосховища. // Українська правда, 5 червня 2024 року URL: <https://life.pravda.com.ua/society/yak-zminilasya-akvatoriya-kahovskogo-vodoshovishcha-za-rik-pislya-pidrivu-301945/> (дата звернення 18.06.2025)
3. Пічура, В., Потравка, Л. Друга річниця Каховської катастрофи – наслідки та результати комплексних досліджень (частина 1) // SuperAgronom.com URL: https://superagronom.com/articles/789-druga-richnitsya-kahovskoyi-katastrofi--naslidki-ta-rezultati-kompleksnih-doslidjen?utm_source=chatgpt.com (дата звернення 6.06.2025)

КАПІНОС Наталія к.е.н, доцент, завідувач кафедри геодезії та землеустрою,
ГРИМАЙЛО Марина асистент кафедри геодезії та землеустрою,
КРАМАР Іван здобувач освіти 1 м курсу, спеціальності «Геодезія та землеустрій»

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ВОЄННОЇ ДЕГРАДАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

До початку повномасштабного вторгнення Російської Федерації у 2022 році Сумська область належала до регіонів України з відносно сприятливим екологічним станом. Територія вирізнялася високим рівнем лісистості в окремих частинах, значною площею природно-заповідного фонду, наявністю річкових екосистем басейнів Сейму, Псла, Ворскли, що формувало основу екологічної рівноваги. Незважаючи на промислово навантажений характер господарського комплексу, зокрема присутність таких секторів як машинобудування, хімічна, нафтохімічна промисловість і агропереробка, Сумщина утримувала баланс між економічною активністю та природоохоронними параметрами. Це стало можливим завдяки поєднанню чинників: зниженню інтенсивності виробничої експлуатації у пострадянський період, впровадженню екологічних технологій, а також активній роботі обласних органів моніторингу навколишнього природного середовища.

За результатами спостережень у 2017–2021 роках, було зафіксовано стійку тенденцію до зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Так, згідно з даними Сумського обласного центру з гідрометеорології та Державної служби статистики, середній рівень викидів на одну особу та одиницю площі поступово знижувався. Причинами цього стали поступова модернізація основних стаціонарних джерел викидів, скорочення промислового виробництва в окремих секторах, перехід на менш енергоємні технології, а також посилення екологічного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства [1].

Однак після лютого 2022 року екологічна ситуація змінилася докорінно. Вторгнення військ РФ, масовані обстріли, підриви об'єктів критичної інфраструктури, руйнування складів паливно-мастильних матеріалів, промислових об'єктів і логістичних ланцюгів призвели до системної деградації навколишнього середовища. Наслідками воєнного впливу стали не лише локальні порушення, а й довготривалі негативні зміни у всіх компонентах природних ландшафтів. Так, у зонах ураження фіксуються прямі механічні пошкодження ґрунтового покриву, хімічне забруднення, пірогенна деградація, втрата фіто- і зообіоти. Ураження набули системного характеру в прикордонних громадах - Білопільській, Юнаківській, Великописарівській, Миропільській, які зазнають регулярних артилерійських обстрілів та бомбардувань.

Окремо слід виділити масштаби деградації водних об'єктів. Підриви мостів і гідротехнічних споруд, забруднення річкових русел уламками конструкцій, асфальтом, техногенними рідинами, продуктами горіння спричинили порушення гідрологічного режиму та значне погіршення якості поверхневих вод. Як повідомляє Державна екологічна інспекція у Сумській області, лише за фактами, зафіксованими до березня 2023 року, сума збитків, завданих водним ресурсам, склала понад 1,83 млрд грн [2]. Особливо постраждали річки Сейм, Псел, Боромля та їхні притоки, які не лише мають водогосподарське значення, а й слугують ключовими біологічними коридорами в екологічній мережі області.

Серйозного ураження зазнали й ґрунтові ресурси. Значні площі сільськогосподарських угідь були виведені з експлуатації через мінування, вибухи, пересування військової техніки, що призвело до деградації структурних властивостей ґрунту, ущільнення, руйнування гумусового горизонту, забруднення важкими металами та продуктами горіння. У низці громад зафіксовано зниження агрохімічної оцінки ґрунтів до рівня нижче 30 балів. За

інформацією екоінспекції, тільки за задокументованими випадками засмічення земель у 2025 році, загальна сума збитків перевищила 2 млрд грн [3].

Станом на червень 2025 року загальна сума офіційно оцінених екологічних збитків довкіллю Сумської області перевищила 1,9 млрд грн [4]. Водночас, експерти підкреслюють, що реальні втрати є значно вищими, оскільки через тривалий вплив активних бойових дій та обмеження доступу до територій частина порушень не облікована або недостатньо задокументована. Особливу тривогу викликає становище об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема Деснянсько-Старогутського і Гетьманського національних природних парків, де спостерігається загибель фауни, руйнування екотопів і втрата репрезентативних природних комплексів.

Фахівці наголошують, що така ситуація призводить не лише до екологічних втрат, а й до глибоких економічних наслідків. Ідеться про втрату продуктивності земель, необхідність відновлення зруйнованих гідроспоруд і рекультивації постраждалих ділянок, а також зниження потенціалу сталого соціально-економічного розвитку. Тому надзвичайно важливим є залучення до процесів фіксації змін, оцінки впливу і планування відновлення фахівців землевпорядної сфери.

Землевпорядники, як інтегратори геопросторової інформації, нормативної бази та технічної документації, відіграють ключову роль у системному реагуванні на наслідки деградації. Їхня участь у здійсненні кадастрових обстежень, визначенні меж деградованих територій, складанні проєктів з консервації, рекультивації, відновлення агроландшафтів є фундаментом для формування ефективної стратегії регіонального відновлення. Реалізація просторово обґрунтованої політики, заснованої на принципах сталого землекористування, сприятиме мінімізації екологічних втрат, підвищенню стійкості територій та збереженню екосистемного потенціалу Сумщини у післявоєнний період.

Формування ефективної стратегії регіонального відновлення потребує комплексного підходу, що поєднує аналіз геопросторової інформації, дотримання нормативно-правових вимог і використання технічної документації. Проведення кадастрових обстежень, встановлення меж територій, що зазнали деградації, розробка проєктів з консервації, рекультивації та відновлення агроландшафтів створюють основу для реалізації просторово обґрунтованої політики. Такий підхід, базуючись на принципах сталого землекористування, забезпечить мінімізацію екологічних втрат, підвищення адаптивності територій і збереження екосистемного потенціалу Сумської області в умовах післявоєнного розвитку.

Бібліографічний список:

1. Скляр В. Г., Скляр Ю. Л. Вплив війни на довкілля Сумської області // Збірник наукових праць Міжнародної Карпатської школи: зимова сесія (21–25 лютого 2024 року): 2-ге вид., доповн. Косів: Наукове товариство імені Шевченка, 2024. С. 108. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/2024/05/ksh-2024_zymova-sesiya_zbirnyk.pdf (дата звернення: 01.06.2025).
2. Державна екологічна інспекція у Сумській області. Інформаційний реліз: збитки водним ресурсам від бойових дій. URL: <https://deisumy.gov.ua/?p=4885> (дата звернення: 01.06.2025).
3. Державна екологічна інспекція у Сумській області. Понад 2 млрд грн збитків від засмічення земель. URL: <https://www.sumy.dei.gov.ua/post/671> (дата звернення: 05.06.2025).
4. Державна екологічна інспекція у Сумській області. Загальна сума збитків довкіллю у 2024 році склала майже 2 млрд грн. URL: <https://deisumy.gov.ua/?p=6824> (дата звернення: 05.06.2025).

АКСАКОВА Юлія, магістр факультету геодезії, землеустрою та агроінженерії
МОВЧАН Тетяна, к.е.н, доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру

Одеський державний аграрний університет

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сучасний розвиток промисловості, особливо у сфері гірничодобувної галузі, надзвичайно загострює проблему збереження земельних ресурсів. Відкритий спосіб видобування корисних копалин, призводить до значних змін у природному ландшафті, порушення ґрунтового покриву, деградації земель, а іноді - до повної втрати функціонального призначення земельних ділянок.

Донецька область є найбільш навантаженим промисловим районом країни, де внаслідок гірничодобувної діяльності утворюються великі площі техногенно порушених земель, які потребують відновлення.

Відповідно до державної статистичної звітності з кількісного обліку земель, станом на початок 2022 року, площа земель Донецької області складає 2651,7 тис. га., з них площа земель, порушених видобутком корисних копалин відкритим способом, становить 25,1 тис., а рекультивованих лише 0,0677 тис. га.

У балансі запасів корисних копалин Донецької області станом на 2022 рік було виявлено та обліковувалося понад 700 родовищ корисних копалин, з них близько 120–150 родовищ, що розроблялися відкритим способом. Деякі родовища, особливо глини і піску, залишаються активними навіть під час воєнного стану - для потреб відновлення інфраструктури.

У регіоні спостерігаються: значні площі відкритих кар'єрів після вапнякового та крейдяного видобутку, відвали порід з підвищеним вмістом шкідливих речовин та недостатня рекультивація після закриття гірничодобувних підприємств. Найпоширенішими типами порушень земель є відвали, які значно перевищують площу кар'єрних розробок та прогини і провали земної поверхні, що утворюються над котлованами кар'єрів.

Тимчасова окупація рф у 2014-2023 рр. та повномасштабна війна 2024 р. спричинили значне погіршення стану навколишнього середовищу у регіоні та у країні в цілому.

На сьогоднішній день більшість відкритих кар'єрів знаходяться на територіях тимчасово окупованих рф, або на територіях активних бойових дій та забруднені вибухонебезпечними предметами.

Одним із необхідних кроків для поліпшення стану земель є рекультивація земель. Відповідно до статті 166 Земельного кодексу України [1], рекультивація порушених земель - це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель.

Відповідно до ст. 55 ЗУ «Про охорону земель» [2], рекультивації підлягають землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та в гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт. Рекультивація порушених земель є обов'язком підприємств, діяльність яких спричинила такі порушення, і має здійснюватися за проектами, погодженими в установленому законом порядку. Вибір способу та методів рекультивації порушених земель обумовлений видом корисної копалини, способом її видобутку, ґрунтових умов регіону.

Кодекс України «Про надра» [5] теж зобов'язує надрокористувачів відновлювати землі після завершення видобувних робіт. Закон України "Про оцінку впливу на довкілля"

[4]передбачає обов'язкову процедуру ОВД для діяльності, що може мати значний вплив на стан довкілля, зокрема для гірничих розробок та рекультивації. Наведені нормативно-правові акти не містять деталізованих вимог до структури робочих проектів рекультивації. Також нормативне регулювання включає Державні будівельні норми (ДБН В.2.4-1-99 «Рекультивація земель»), які є базовими для проектування та потребують оновлення відповідно до сучасних екологічних стандартів.

Ключову роль у регулюванні проектів рекультивації відіграє Постанова Кабінету Міністрів України від 2 лютого 2022 р. № 86, яка затверджує Порядок розроблення проектів землеустрою щодо рекультивації земель. Але й наведена Постанова має низку прогалин, зокрема:

- не визначено порядок взаємодії з процедурами оцінки впливу на довкілля;
- відсутній ефективний механізм контролю за реалізацією погоджених проектів;
- не враховано регіональну специфіку, включаючи наслідки бойових дій;
- відсутній окремий порядок прийняття рекультивованих земель, що є критичним

недоліком.

Відсутність затвердженого на державному рівні Порядку прийняття рекультивованих земель призводить до серйозних проблем у завершенні рекультиваційного циклу. Відповідно до статті 166 Земельного кодексу України, рекультивовані землі мають бути повернуті до користування згідно з цільовим призначенням, однак не визначено, хто, яким чином і за якими критеріями приймає такі землі у відновленому стані.

На сьогодні механізми здачі-приймання відновлених так і не врегульований і здійснюються довільно - за погодженням з місцевими органами влади без чітких вимог до екологічних показників, відновлення родючості ґрунтів, стабільності ландшафту тощо. Це створює ризик формального завершення рекультивації без її реального виконання.

Розроблення та затвердження Порядку прийняття рекультивованих земель дасть можливість урегулювати ряд питань, а саме:

- чіткі етапи здачі-приймання робіт;
- вимоги до документації, у т.ч. акти виконаних робіт та результати лабораторних аналізів ґрунтів;
- перелік обов'язкових показників, що підтверджують екологічну якість відновленої території.

В умовах Донецької області, яка потерпає не лише від техногенного навантаження, але й від воєнних дій, актуалізується не тільки питання вдосконалення правового регулювання проектування рекультивації, але й запровадження нормативно-правового забезпечення у відповідності до сучасних умов. Удосконалення законодавчої бази є необхідним для забезпечення ефективності процесу рекультивації земель після воєнних дій.

Бібліографічний список :

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 03.06.2025)
2. Про охорону земель : Закон України від 19 червня 2003 р. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення 03.06.2025)
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 03.06.2025)
4. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23 травня 2017 р. № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 03.06.2025)
5. Кодекс України про надра : Закон від 27 липня 1994 р. № 132/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 03.06.2025)

КАПІНОС Наталія, к.е.н, доцент, завідувач кафедри геодезії та землеустрою
ГРИМАЙЛО Марина, асистент кафедри геодезії та землеустрою
КОСТЮЧЕНКО Костянтин, здобувач вищої освіти другого магістерського рівня
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

ОЦІНКА МАСШТАБУ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ ТА ГІС-АНАЛІЗУ

Повномасштабна війна, розв'язана на території України, призвела до глибоких трансформацій у соціально-економічному та природному середовищі. Однією з найбільш уражених сфер стала аграрна галузь, зокрема — ґрунтовий покрив, який зазнав значних пошкоджень унаслідок бойових дій, вибухів боєприпасів, руху важкої техніки та забруднення хімічними речовинами. Деградація ґрунтів на постраждалих територіях не лише знижує сільськогосподарську продуктивність, а й створює довгострокові екологічні загрози, включаючи втрату гумусового горизонту, зміну водно-фізичних властивостей та забруднення важкими металами.

У цьому контексті виникає об'єктивна потреба у швидкому, достовірному та просторово орієнтованому інструментарії для виявлення, оцінки та моніторингу масштабів ґрунтової деградації. Одним із найбільш ефективних підходів є використання супутникових знімків високої просторової та спектральної роздільності у поєднанні з ГІС-технологіями. Такі методи дозволяють здійснювати регулярне спостереження за змінами у стані земної поверхні, аналізувати вегетаційні індекси (наприклад, NDVI, SAVI, NBR) як індикатори деградації, визначати зони ерозійної небезпеки та відстежувати динаміку відновлення з

Збройний конфлікт на території України суттєво загострив проблему деградації сільськогосподарських земель, що вимагає нових підходів до їх оцінювання та моніторингу. Методологія дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) у поєднанні з геоінформаційними технологіями (ГІС) розглядається як ефективний інструмент ідентифікації та аналізу змін, що відбулися у ґрунтовому покриві. Сучасні супутникові платформи Sentinel-2, Landsat 8/9 та інші забезпечують отримання мультиспектральних знімків із високою просторовою та спектральною роздільністю, що дозволяє фіксувати як безпосередні пошкодження земної поверхні, так і опосередковані ознаки деградації, зокрема втрату біопродуктивності та зміну структури рослинного покриву [1].

Особливу інформативність у дослідженнях деградаційних процесів демонструє вегетаційний індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), який базується на співвідношенні відбиття в червоному та ближньому інфрачервоному діапазонах [2]. Зменшення NDVI на постраждалих територіях може вказувати на ущільнення ґрунтів, зниження вологоутримуючої здатності, а також загибель або пригнічення рослинності. Для підвищення точності оцінювання доцільно залучати додаткові індекси, зокрема SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index), що враховує вплив фонові яскравості ґрунтів, та NBR (Normalized Burn Ratio), який використовується для виявлення термічних ушкоджень і пожеж [3].

Застосування ГІС дозволяє інтегрувати дані зображень дистанційного зондування із просторовими базами, що містять інформацію про місця бойових дій, типи ґрунтів, гідроморфологічні умови та межі сільськогосподарських угідь. Це дає змогу формувати спеціалізовані карти деградації: зокрема карти змін біомаси, ризиків забруднення, ерозійної небезпеки та обмеженої придатності для сільськогосподарського використання [4].

Просторове зіставлення багаточасових супутникових знімків дає змогу фіксувати зміни, які не завжди можна виявити при наземних обстеженнях. Наприклад, аналіз зображень Sentinel-2 за допомогою програмного забезпечення QGIS або Google Earth Engine дає змогу оцінити зменшення NDVI на 0,15–0,22 одиниці на територіях, де відбувалися інтенсивні бойові дії, що корелює зі зниженням біомаси приблизно на 25–30%.

Для автоматизованого виявлення ділянок деградації все частіше застосовуються алгоритми машинного навчання, зокрема Random Forest та Support Vector Machines. Їх використання дає змогу підвищити об'єктивність просторової класифікації і скоротити час на інтерпретацію результатів.

Окрему категорію становлять території з потенційною небезпекою через наявність вибухонебезпечних залишків. У таких випадках поєднання ГІС із даними гуманітарного розмінування, зокрема з платформи Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD), дозволяє створювати карти ризиків і визначати обмеження у подальшому використанні угідь [5].

Системний підхід до оцінювання масштабу деградації ґрунтів на основі супутникових знімків у поєднанні з геоінформаційним аналізом відкриває широкі можливості для формування базових даних у процесі планування відновлення аграрного потенціалу на постраждалих територіях. Це забезпечує високий рівень деталізації й обґрунтованості рішень на різних рівнях управління.

Застосування супутникових знімків у поєднанні з геоінформаційними технологіями доводить свою ефективність як засіб оперативної і просторово деталізованої оцінки деградації ґрунтів на територіях, що постраждали внаслідок бойових дій. Аналіз вегетаційних індексів, зокрема NDVI, SAVI та NBR, дозволяє фіксувати зміни в біопродуктивності та встановлювати ймовірні зони пошкодження ґрунтового покриву. Висока частотність зйомок та доступність архівних даних створюють умови для багатоетапного моніторингу динаміки деградаційних процесів.

Інтеграція дистанційно отриманої інформації з базами даних щодо ґрунтів, кліматичних умов, сільськогосподарської інфраструктури та зон активних бойових дій забезпечує всебічне картографічне відображення стану територій. Автоматизована обробка зображень за допомогою алгоритмів машинного навчання підвищує точність і продуктивність аналізу, що особливо важливо при дослідженні великих масивів сільськогосподарських угідь.

Створені за допомогою ГІС-аналітики тематичні карти та просторові моделі можуть використовуватися для планування заходів із відновлення земель, визначення пріоритетних ділянок для рекультивації, а також для розробки агроекологічних стратегій у післявоєнний період. Такі інструменти мають важливе значення для підтримки управлінських рішень на регіональному й національному рівнях, а також для забезпечення прозорості процесів відновлення агросектору України.

Методичний підхід, побудований на поєднанні супутникового моніторингу та геоінформаційного аналізу, формує науково обґрунтовану основу для довгострокового екологічного планування і здатен бути адаптованим для оцінювання стану територій, що зазнали аналогічних антропогенних навантажень.

Бібліографічний список:

1. Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., Yoder D.C. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Washington, D.C. : United States Department of Agriculture, 1997. 404 p. (USDA Agriculture Handbook No. 703).
2. Huete A.R. A soil-adjusted vegetation index (SAVI) // Remote Sensing of Environment. 1988. Vol. 25, No. 3. P. 295–309. DOI: 10.1016/0034-4257(88)90106-X.
3. Key C.H., Benson N.C. Landscape assessment: Ground measure of severity, the Normalized Burn Ratio (NBR) // FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System. Fort Collins, CO : USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2006.
4. Jensen J.R. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. 3rd ed. – Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2005. 526 p.
5. Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD). Mine Action Information Management URL: <https://www.gichd.org> .