

**Міністерство освіти і науки України
Білоцерківський національний аграрний університет
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»
Словацький університет сільського господарства м. Нітра (Словацька Республіка)
Університет сільського господарства в Кракові (Польща)
Білоцерківська міська рада
Дрезденський університет прикладних наук (Німеччина)
Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру
Національний центр управління та випробувань космічних засобів
ВСП "Бобринецький аграрний фаховий коледж ім. В.Порика Білоцерківського національного
аграрного університету»**



МАТЕРІАЛИ

IV Міжнародної науково-практичної конференції

**«Землевпорядна галузь України:
здобутки, виклики та перспективи»**

6–7 березня 2025 року

**Біла Церква
2025**

Землевпорядна галузь України: здобутки, виклики та перспективи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 6–7 березня 2025 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2025. – 126 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Шуст О.А., д-р екон. наук, професор;
Недашківський В.М., д-р с.-г. наук, професор
Варченко О.М., д-р екон. наук, професор;
Димань Т.М., д-р с.-г. наук, професор;
Карпенко А.М., канд. екон. наук, доцент;
Марія Біхунова, доктор філософії;
Мартіна Вересова, доктор філософії;
Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент;
Третяк А.М., д-р. екон. наук, професор;
Гамалій І.П., канд. геогр. наук, доцент;
Камінецька О.В., канд. екон. наук, доцент;
Прядка Т.М., канд. екон. наук, доцент;
Комарова Н.В., доктор філософії, доцент;
Кочеригін Л.Ю., канд. пед. наук;
Тарнавський В.А., доктор філософії;
Свідерська Т.О.

До збірника ввійшли матеріали і тези доповідей, подані учасниками IV Міжнародної науково-практичної конференції «Землевпорядна галузь України: здобутки, виклики та перспективи» (6–7 березня 2025 року, Білоцерківський національний аграрний університет) до Організаційного комітету. Тексти публікуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори.

Ел. адреса: <https://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>

©БНАУ

СЕКЦІЯ 1. ЗЕМЛЕУСТРІЙ ТА КАДАСТР В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

УДК УДК 332.2-057.953 А.С.Даниленко:378.4БНАУ

СІРОШТАН Т.М., канд. екон. наук, доцент,

КАРПЕНКО А.М., канд. екон. наук, доцент,

ХАХУЛА В.С., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

АНАТОЛІЙ СТЕПАНОВИЧ ДАНИЛЕНКО – ЗАСНОВНИК ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ У БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ АГРАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ.

Відображено історію становлення професійної землевпорядної освіти в Білоцерківському національному аграрному університеті, де ключовою фігурою є Даниленко А.С., доктор економічних наук, професор, академік НААН України, чий внесок в землевпорядну галузь є неоцінним.

Ключові слова. землевпорядна галузь, земельна реформа, земельне законодавство, землевпорядна освіта.



А.С. Даниленко

Анатолій Степанович Даниленко – ректор Білоцерківського національного аграрного університету (2008–2021), доктор економічних наук, професор, академік НААН, відмінник освіти України, заслужений працівник сільського господарства України. Видатний вчений-аграрник, народний депутат України II скликання (1994–1998), голова Комітету Верховної Ради України з питань агропромислового комплексу, земельних ресурсів та соціального розвитку села. У 2015–2021 роках очолював ГО «Всеукраїнська спілка сертифікованих інженерів-землевпорядників».

Анатолій Степанович Даниленко відіграв ключову роль у формуванні

основних напрямків земельної реформи в Україні під час переходу до ринкової економіки. Він зосередився на питаннях екологічно збалансованого та ефективного використання земель, збереження ЗФ, регулювання обігу землі та гарантування прав власності громадян.

Він є автором понад 130 наукових праць та співавтором 43 пропозицій для урядових структур. Даниленко брав активну участь у розробці 10 законів України та

двох указів Президента.

Його наукові розробки, що базуються на інноваційному досвіді країн з успішним аграрним реформуванням, мають велике значення для науки та практики.

Даниленко А.С. відіграв ключову роль у вирішенні питань ГО земель та сприяв створенню госпрозрахункових бюро при місцевих органах влади. Його новаторські підходи та управлінські методи, що базуються на міжнародному досвіді аграрних реформ, мають велике значення для науки та практики. Особливу увагу в його наукових працях приділено становленню приватного сектору в сільському господарстві, розвитку приватної власності, реформуванню фінансово-кредитної системи, формуванню ринкової інфраструктури та розвитку матеріально-технічної бази аграрного сектору [1].

Анатолій Степанович Даниленко народився 4 березня 1953 року в селі Карапиші Миронівського району Київської області. У 1976 році закінчив ветеринарний факультет Білоцерківського сільськогосподарського інституту, а в 1983 році – Уманський педагогічний інститут імені П.Г. Тичини за заочною формою навчання.

У 1995 році захистив кандидатську дисертацію «Підприємництво і сільська зайнятість (питання теорії і практики)» в Інституті регіональних досліджень НАН України. У 1997 році в Миколаївському сільськогосподарському інституті здобув науковий ступінь доктора економічних наук, захистивши дисертацію на тему «Розвиток підприємництва в АПК України (теоретико-прикладні аспекти)».

У 1998–1999 роках очолював Черкаську обласну державну адміністрацію. З 1990 до 2005 року працював Головою Державного комітету України з земельних ресурсів. У 2008 році був призначений ректором Білоцерківського національного аграрного університету.

За свою діяльність отримав численні нагороди, серед яких орден «Знак Пошани» (1989), Золота та дві Срібні медалі ВДНГ СРСР (1988, 1989), почесне звання «Заслужений працівник сільського господарства України» (1994), орден «За заслуги» III ступеня (2000) та відзнаку «Відмінник освіти України» (2005).

Анатолій Даниленко активно поєднував адміністративну, наукову та викладацьку діяльність. Під його керівництвом було захищено дві докторські та шість кандидатських дисертацій [2].

Саме Даниленко А.С. започаткував підготовку спеціалістів з галузі землевпорядкування в Білоцерківському національному аграрному університеті. Його наукові праці та дослідження сприяли удосконаленню методів землевпорядкування. Він брав активну участь у розробці законодавчих актів у сфері земельних відносин, сприяв впровадженню сучасних технологій у практику землевпорядкування. Його діяльність сприяла підвищенню кваліфікації землевпорядників в Україні. Анатолій Даниленко приділяв велику увагу питанням раціонального використання земельних ресурсів. Він був визнаним експертом у галузі землевпорядкування та земельного права. Його внесок у розвиток землевпорядної науки та практики є неоціненним.

Анатолій Даниленко – це приклад людини, яка постійно прагнула до інновацій у своїй роботі. Він активно займався розв’язанням актуальних проблем аграрного сектору, земельних ресурсів та соціального розвитку сільських громад. Його

професіоналізм та особисті якості здобули йому високу репутацію, зокрема серед колег та студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна академія аграрних наук України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://en.naas.gov.ua/academi/1/34/>
2. Календар знаменних і пам'ятних дат в історії сільськогосподарської дослідної справи України на 2023 рік / НААН, ННСГБ; уклад. : В.А. Вергунов, С.В. Нижник, О.В. Корзун, Д. Ю. Корзун, Л.І. Лямець; за наук. ред. В. А. Вергунова. Київ; Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2022. 204 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnsgb.com.ua/assets/files/2023/08/ed_2023-kalendar-1.pdf

УДК 332.2:332.3

ТРЕТЯК А.М., д.е.н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРЕТЯК В.М., д.е.н., професор,
Сумський національний аграрний університет

ТРЕТЯК Р.А., к.е.н.,
ДНП «Державний університет "Київський Авіаційний Інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ І КУЛЬТУРА ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Обґрунтовується наукова еколого-соціально-економічна експертиза землевпорядних та інших проєктів, яка виступає в якості механізму регулювання системи землекористування з врахуванням специфіки природно-ресурсного потенціалу природних систем землекористування і їх сталості.

Ключові слова: оцінка ефективності, культура землекористування, економічність землевпорядних проєктів, наукова експертиза.

В стрімкому розвитку сучасної літератури, яка присвячена ефективності землекористування, про причини його низької культури майже не говориться. При цьому під *культурою землекористування* розуміється: *набуті знання, вміння і навички освоєння людиною, що визначають рівні відповідальної потреби земельних та інших природних ресурсів у сфері суспільно-виробничої діяльності, спрямованої на задоволення потреб людини*. Це науковий напрям, що вивчає принципи раціонального використання земельних та інших природних ресурсів, в тому числі фактори антропогенних впливів на землекористування і їх наслідки на людину. При цьому культура землекористування являє собою систему обґрунтованих допустимих меж антропогенних навантажень на інфраструктуру, середовища проживання, організм людини. Наслідки техногенних навантажень на землекористування постійно зростають і вже загрожують існуванню життя. Культура землекористування як система заборон на безвідповідальні вторгнення в життєві простори, повинна стати реальним захистом сьогоденного і майбутнього життя людини та зайняти стале життя в переліку прав людини.

В якості механізму регулювання системи землекористування з врахуванням специфіки природно-ресурсного потенціалу природних систем землекористування і їх сталості (збалансованості) розглядається наукова еколого-соціально-економічна експертиза землевпорядних та інших проектів. Подібне багаторівневе дослідження обумовлене забезпечити необхідний рівень культури землекористування та землевпорядкування. З'ясовано, що «ножниці» між збільшенням кількості продукції та ступенем ефективності її отримання, є необхідне використання все більшої кількості енергії для отримання кожної одиниці сільськогосподарської продукції. Разом з тим розмір цього збільшення значною мірою залежить від технології та організації землекористування (тобто від культури землекористування), а вони тісно пов'язані з економікою. Обґрунтовано, що заходами, які направлені на підвищення рівня культури і ефективності землекористування, є **наукова еколого-соціально-економічна експертиза проектів землеустрою**. Економічність землевпорядних та інших проектів рекомендовано розглядати в спектрі альтернатив з врахуванням їх динаміки в часі із використанням таких показників ефективності (економічно складових) як: екологічна ціна, соціальна ціна, аварійна ціна (ціна ризику), природно-ресурсна ефективність, енергетична ефективність, територіальна ефективність, загальноресурсна ефективність, соціально-екологічна ефективність.

В цьому зв'язку, постає питання **методології** щодо **землевпорядного формування, обліку і оцінки екосистемних послуг землекористування**, яка досліджується у працях українських вчених [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], а відповідно є базовою основою оцінки різних видів ефективності.

Одна з найважливіших особливостей формування інформації з екосистемних послуг землекористування полягає у її здатності систематизувати в об'єднаному форматі у **фізичному та вартісному** вираженні ті дані, які мають загальну сферу охоплення, визначення та класифікації типів (підтипів) землекористування. Структура такого об'єданого формату залежить від предмета вимірювання (наприклад, ґрунтовий покрив, вода, енергія, викиди в атмосферу або лісові продукти), від питань, що цікавлять, а також від наявності даних. Проте існують і певні загальні характеристики та переваги:

- *по-перше*, об'єднаний формат презентації даних дозволяє користувачам знайти в одному місці профільну інформацію у вже статистично узгодженій та цілісній формі, досягнуті завдяки зіставленню вихідних даних відповідно до Центральної основи СПЕОЗ [7];

- *по-друге*, об'єднаний формат презентації даних сприяє дискусіям між тими фахівцями, які знайомі з даними, організованими в рамках структур економічного обліку, та тими, що володіють інформацією, організованою стосовно конкретних фізичних потоків екосистем землекористування;

- *по-третє*, об'єднаний формат презентації даних структурує інформацію таким чином, щоб забезпечити виведення комбінованих показників, наприклад, декорелюючих коефіцієнтів, які відстежують взаємозв'язок між використанням ресурсів і зростанням виробництва та споживання;

- *по-четверте*, об'єднаний формат презентації даних надає інформаційну базу для розробки моделей та детального аналізу взаємодії між економікою та

природним середовищем землекористування.

Проте формування інформації з екосистемних послуг землекористування можливе тільки у процесі землепорядкування [1].

\Станом на 2025 р. в Україні не було проведено ні одної повної **наукової експертизи** землепорядних та інших проектів. Існуючі експертизи не виходять за межі експертних оцінок. **Експертиза** - це незалежне дослідження проектно-планового характеру з оцінкою вірогідності результатів здійснення землепорядних та інших проектів і їх альтернатив на базі модельних і натурних опрацювань. **Експертна оцінка** – це судження спеціаліста про запропонований землепорядний чи інший проект, що базується на попередньому його досвіді без глибокого опрацювання питання, а не основана на модельно=натурному дослідженні. За досвідом розвинених країн світу експертизу проводить невелика група незалежних широко освічених і високо культурних спеціалістів (чи науковців), які як правило за 0,5-2 роки досліджують математичні і натурні моделі, спеціальні полігони і т.п. Їм допомагають консультанти. Експерти несуть повну юридичну відповідальність за зроблені висновки. **Експертиза є судовим юридичним документом**. На її основі приймаються рішення про реалізацію проектів. Переважно завжди за проектом, який має найкращі характеристики в прогностно-плановий термін та з найменшою шкодою за межами текучого прогностно-планового терміну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Місія землепорядкування щодо розвитку екосистемних послуг в Україні. Агросвіт. 2024. № 8. С. 4–14.

2. Третяк А.М., Третяк В.М., Лобуцько Ю.В., Лобуцько А.В., Вольська А.О. Облік землекористування в Україні: методологічні проблеми та соціальна земельна рента. Ефективна економіка. 2024. № 5. <https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/149>. .

3. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Р.А., Лобуцько А.В., Лобуцько Ю.В. Формування системи земельно-еколого-економічного обліку та звітності в Україні. Агросвіт. 2024. № 19. С. 10–20.

4. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Методологічні проблеми обліку земель територіальними громадами: відсутність системи, зміни пов'язані з війною та євроінтеграцією. Агросвіт. 2024. № 22. С. 13–23.

5. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Р. А., Третяк Н.А., Вольська А.О. Методологія інтегрованого обліку еколого-економічних активів землекористування в Україні. Агросвіт. 2024. № 23. С. 11–19.

6. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Методологія обліку екосистемних активів землекористування в натуральному вираженні та їх оцінки в СНР України. Агросвіт. № 1. 2025. с. 3-12.

7. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Н.А., Лобуцько А.В. Методичні рекомендації щодо розроблення та реалізації в Україні системи природно-економічного обліку землекористування (СПЕОЗ). Ефективна економіка. № 2. 2025.

ТРЕТЯК А.М., д.е.н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРЕТЯК В.М., д.е.н., професор,
Сумський національний аграрний університет

ПРЯДКА Т.М., к.е.н., доцент,
Білоцерківський національний аграрний університет

КАПІНОС Н.О., к.е.н., доцент,
Сумський національний аграрний університет

ТРЕТЯК Н.А., к.е.н., старший дослідник,
Інститут демографії та проблем якості життя НАН України

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ»

Обґрунтовано, що реалізація авторської концепції проекту закону України «Про землепорядкування» обумовлює зміни моделі інституціонального (в тому числі землепорядного) процесу формування земельних відносин та системи землекористування.

Ключові слова: землепорядкування, планування використання і охорони земель, землеустрій, землекористування, землепорядна документація.

Необхідність розроблення нової редакції закону України «Про землепорядкування» нами обґрунтувалося у дослідженні «Трансформація закону України «Про землеустрій»: проблеми і перспективи» [1]. Зокрема, було обґрунтовано, що трансформація закону «Про землеустрій» має бути заснована на концепції **«новітнього землепорядкування»**, яка передбачає перехід існуючої методології землепорядного проектування **«земельна ділянка – режим її використання – землекористування як сукупність земельних ділянок – територія»** до новітньої – **«простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка»** [2]. Термін **«новітнє землепорядкування»** включає знання щодо конституційної вимоги **«особливої охорони земель»** і **«сталого (збалансованого) землекористування»** які виражаються через категорію **«відтворення земельних та інших природних благ»**, яка розуміється в широкому розумінні як **триєдиний процес**, що включає: **«відновлення (охорону) екологічних систем землекористування»** – **«експлуатацію земельних та інших природних ресурсів»** – **«розумне землегосподарювання»**.

Обґрунтовано, що реалізація авторської концепції розвитку системи землепорядкування як інституції обумовлює зміни моделі інституціонального (в тому числі землепорядного) процесу формування земельних відносин та системи землекористування. Основні концепції розвитку системи землепорядкування нами були сформульовані також у праці «Концепції і закономірності розвитку землеустрою в Україні» [3], зокрема:

 концепція розвитку системи землепорядкування на засадах інституціонально-поведінкової теорії, яка базується на парадигмі: перехід існуючої

методології землепорядного проектування **«земельна ділянка – режим її використання – землекористування як сукупність земельних ділянок – територія»** до новітньої - **«простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка»**;

✚ концепція геопросторового відображення земельного устрою та типів (підтипів) землекористування країни, що однозначно ідентифікується, в межах державних кордонів з метою забезпечення її сталого розвитку на основі суворого дотримання конституційних норм і положень, що відповідають принципам і механізмам правової держави, у тому числі стосовно її громадян та їх об'єднань;

✚ основна концепція землепорядкування, як системи та інституції, ґрунтується на його рівневій організації з виявлення, оцінки та прогнозування параметрів стану земельних та інших природних ресурсів, організації земельного устрою та типів (підтипів) землекористування, що визначають можливості використання відповідних земельних угідь, земельних ділянок, їх груп та територій у вирішенні завдань просторового розвитку територій та сталого (збалансованого) розвитку їх землекористування.

Для викладення концептуальних положень нової редакції проекту закону України «Про землепорядкування» систематизовано чіткі терміни та їх визначення, які повинні бути застосовані у законі. Зокрема сформульовано 70 визначень термінів. Введено нові терміни визначень «земля», «система землепорядкування», «територіально-просторове планування розвитку землекористування», «внутрішньо-функціональне землепорядкування», «екосистемні активи землепорядкування», «Активи екосистем землекористування», «Землепорядний процес», «Екологічні активи землекористування», «Екологічний каркас системи землекористування», «Область екосистемного обліку землекористування», «Стале (збалансоване) землекористування, та інші.

Запропоновано структуру і зміст розділів та статей проекту закону «Про землепорядкування», зокрема, розділ «Загальні положення» містить 9 статей, розділ «Повноваження органів державної влади і органів місцевого самоврядування у сфері землепорядкування» містить 13 статей, розділ «Організація і регулювання землепорядкування» містить 26 статей, розділ «Планування використання і охорони земель» містить 13 статей, розділ «Територіально-просторове планування розвитку землекористування» містить 10 статей, розділ «Землеустрій» містить 31 статтю, розділ «Внутрішньо-функціональне землепорядкування» містить 9 статей.

Реалізація авторської концепції розвитку системи землепорядкування як інституції обумовлює зміни моделі інституціонального (в тому числі землепорядного) процесу формування земельних відносин та системи землекористування (рис.). Як видно із рис. авторська модель інституціонального (в тому числі землепорядного) процесу формування земельних відносин та системи землекористування за парадигмою **«простір – територія – система землекористування – режим землекористування – земельна ділянка»** дозволяє залучити в економічні відносини природні активи землі, здійснювати їх облік та оцінку вартості.



Рисунок. Логічно-змістовна схема сутності існуючої та новітньої моделей інституціонального (в тому числі землевпорядного) процесу формування земельних відносин та системи землекористування [2]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А., Прядка Т.М., Гунько Л.А. Трансформація закону України «Про землеустрій»: проблеми і перспективи. Ефективна економіка. 2024. № 4. <https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/142>.
2. Третяк А.М., Третяк В.М. Парадигма звершення земельної реформи в Україні О.І., Коваліва: авторські судження. Ефективна економіка. 2025. № 1. <https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/198>.
3. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Концепції і закономірності розвитку землеустрою в Україні. Агросвіт. № 14. 2024. с. 3-11.

ТРЕТЯК А.М., д.е.н., професор, член-кореспондент НААН України,
Білоцерківський національний аграрний університет

ТРЕТЯК В.М., д.е.н., професор, *Сумський національний аграрний університет*

ТРЕТЯК Н.А., к.е.н., старший дослідник, *Інститут демографії та проблем якості життя НАН України*

СУТНІСТЬ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЩОДО ФОРМУВАННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Обґрунтовано, що екосистемні послуги землекористування повинні розглядатися як вигоди, що отримуються від екосистеми землекористування, які ідентифікуються та оцінюються в процесі землевпорядкування.

Ключові слова: екосистемні послуги, землекористування, землевпорядкування, оцінка.

Управління екосистемою ускладнюється тим, що різні типи неспроможності ринку пов'язані із земельними та іншими природними ресурсами і біорізноманіття які є складовими землекористування. Оскільки головні невдачі ринку відбуваються, тоді коли ринки не відображають повної вартості або вигоди (послуг, товару), а саме: 1) багато екосистем надають послуги, які є суспільними благами; 2) на багато екосистемних послуг впливають зовнішні ефекти; 3) майнові права, пов'язані з екосистемами та їхніми послугами, часто чітко не визначені [1]. В даний час багато екосистемних послуг не виходять на ринок і, відповідно, не можуть бути конкурентоспроможними, проте оцінка їх значущості стає важливою величиною для показника рівня економіки. З економічної точки зору, руйнування екосистем та їх функцій слід розглядати як втрату основних ресурсних активів.

Актуальність даного дослідження виявляється в демонстрації зарубіжного і вітчизняного досвіду класифікації і ідентифікації, а також оцінки екосистемних послуг для прийняття управлінських рішень і планування господарської діяльності з урахуванням принципів сталого розвитку території і землекористування України. Новизна досліджень полягає у розгляді землевпорядного аспекту в практичному плані, де особливий інтерес становить фокус формування екосистемних послуг в процесі територіально-просторового планування територій територіальних громад, і особливо екологізації та капіталізації землекористування.

Для того щоб зрозуміти сутність землевпорядкування щодо розвитку екосистемних послуг розкриємо сутність терміну «**екосистемні послуги землекористування**» розглядаючи поняття «землекористування». Найбільш комплексне поняття «землекористування» дають А.М. Третяк і В.М. Другак. Зокрема, вони під «**землекористуванням**» розуміють «процес використання людиною (суспільством) *інтегрального потенціалу території*, який включає всі ресурси на відповідній ділянці геопростору, є складовою частиною суспільно-територіального комплексу регіонального рівня і веде до ускладнення його структури, що знаходить своє проявлення у процесі регулювання земельних

відносин» [2]. Одночасно, експерти ФАО «землекористування» розглядають як «унікальний природний актив, який окреслює простір, в якому відбувається економічна діяльність та відбуваються процеси, пов'язані з навколишнім середовищем, і в рамках якого розташовані екологічні та економічні активи» [3]. Якщо говорити про «*стале (збалансоване) землекористування*», то це «система організації використання та охорони землі і інших природних ресурсів й біорізноманіття та відповідних їй земельних відносин, що відповідають відносинам суспільного розвитку, при якій досягається оптимальне співвідношення між соціальними, екологічними та економічними факторами розвитку землекористування, нормалізацією якісного стану земельних та інших природних ресурсів (нейтральною деградацією), задоволенням матеріальних і духовних потреб нинішнього та майбутніх поколінь» [4].

Екосистемні послуги землекористування розглядається як вигоди, що отримуються від екосистеми землекористування. Так, до них відносяться такі види послуг: забезпечуючі (зазвичай, пов'язані зі звичними земельними та іншими природними ресурсами); регулюючі (що сприяють підтримці якості природного середовища землекористування); культурні (оздоровчо-культурні) (нематеріальні вигоди, які отримують від екосистем); підтримуючі (необхідні для виробництва інших послуг землекористування та природи) [1]. В процесі чого, сформовано логічно-змістовну схему структури екосистемних послуг землекористуванням (рис).

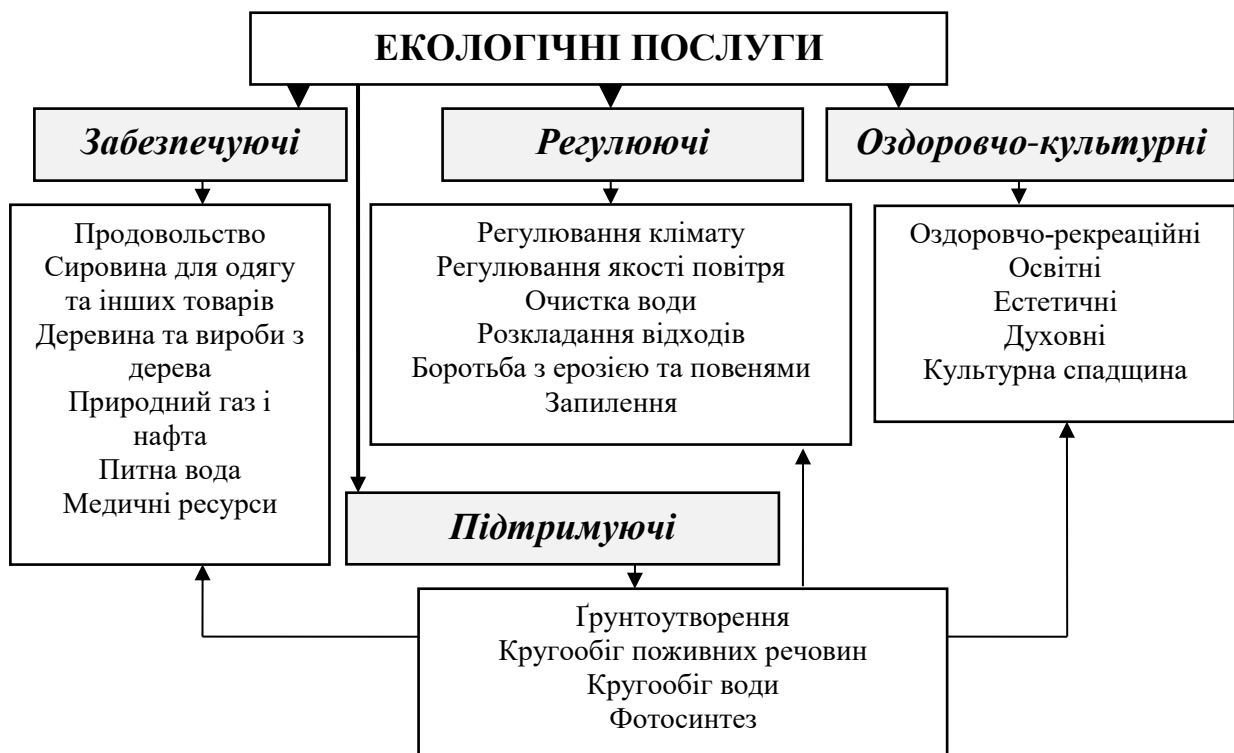


Рисунок. Логічно-змістовна схема структури екосистемних послуг землекористування [1]

Запропоновано, розрізняти такі етапи формування і ідентифікації екосистемних послуг землекористуванням та оцінку їх цінності для людини в процесі землевпорядкування: 1) екологічні структури і процеси; 2) екосистемні функції (в

зарубіжній традиції використовується термін проміжні екосистемні послуги); 3) екосистемні послуги; 4) види корисності або прибутку, які одержуються людьми від екосистемних послуг; 5) цінність екосистемних послуг, яка повинна бути оцінена як монетарними, або і немонетарними показниками. Реалізація більшості складових елементів екосистемних послуг землекористуванням здійснюється землевпорядкуванням як основоположним механізмом територіально-просторової економіки. Відповідно **сутність землевпорядкування** щодо розвитку екосистемних послуг в Україні полягає у фундаментальному його призначенні щодо задоволення земельно-ресурсними, продовольчими, духовними та іншими потребами населення. **Реалізація етапів формування і ідентифікації екосистемних послуг землекористуванням та оцінку їх цінності** для людини в процесі землевпорядкування: заключається у зміні пріоритетів щодо планування розвитку землекористування, оцінки його вартості як капіталу та потенціалу земельних і інших природних ресурсів із врахуванням вартості екосистемних послуг. Отже, землевпорядкування забезпечує реалізацію алгоритму формалізації та оцінювання екосистемних послуг, які надаються землекористуванням.:

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Місія землевпорядкування щодо розвитку екосистемних послуг в Україні. Агросвіт. № 8. 2024. с. 4-14.
2. Третяк А.М., Другак В.М. Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування. Київ: ЦЗРУ, 2003. 337 с.
3. Руководство по международным классификациям для сельскохозяйственной статистики. Совместная публикация ФАО и Статистического отдела Департамента экономического и социального развития ООН. 2015. 125 с. URL: http://www.cisstat.com/gsagr/Guidelines&forInt&Classifications&on&Agricultural&Statistics_Rus.pdf.
4. Третяк А.М., Третяк В.М., Трофименко П.І., Прядка Т.М., Трофименко Н.В. Стале (збалансоване) землекористування: понятійний базис та методологія інституціалізації. Агросвіт. № 24, 2021. с. 11-22.

УДК 551:44:338,48

ЖУЧЕНКО В.Г., к.е.н.,

Державний торговельно-економічний університет

ГЕОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДРОДЖЕННІ ДЕСТИНАЦІЙ

В роботі розкрито сутність природних ресурсів геологічного походження, що мають важливе наукове і пізнавальне значення та можуть бути використані у туристичній діяльності для економічного післявоєнного відродження країни.

Ключові слова: геологічна пам'ятка, природно-заповідний фонд, дестинація, геотуризм.

Україна має різноманітні ландшафти та природні ресурси, які зумовлені її географічним положенням, геологічною будовою та кліматичними умовами. Велика сукупність унікальних територій охороняються державою і належать до природно-заповідного фонду України, який нараховує: природні території та об'єкти - природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища та штучно створені об'єкти - ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Пам'ятками природи оголошуються окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне і культурне значення, з метою збереження їх у природному стані [1].

Геологічні пам'ятки України мають значний потенціал для поживлення туризму у післявоєнній фазі відновлення. Ці природні пам'ятки можуть служити центрами розвитку туризму, сприяючи відновленню економіки та відновленню громад.

Одним із різновидів пізнавального туризму природного середовища є геотуризм, що спеціалізується на вивченні геологічних особливостей певного регіону та передбачає відвідування туристами природних об'єктів, зокрема: геологічних утворень, таких як: гори, каньйони, печери, скелі, вулкани та інші унікальні форми рельєфу [3]. Геотуризм сприяє отриманню естетичної насолоди, сприяє глибшому розумінню геологічних процесів та екологічній освіті, збереженню геологічної спадщини. Під час геотурів туристи можуть дізнатися про: історію формування Землі: як утворювалися гори, океани, вулкани та інші геологічні об'єкти; геологічні процеси: як відбуваються землетруси, виверження вулканів, зсуви та інші природні явища; значенням геології для суспільства: як геологічні знання допомагають у розвідці корисних копалин, будівництві, запобіганні стихійним лихам та інших сферах діяльності людини.

Геотуризм є важливим інструментом для розвитку регіонів, оскільки він сприяє створенню нових робочих місць, залученню інвестицій та популяризації природної спадщини.

Кримський півострів, який є тимчасово окупованою територією, є місцем зосередження різноманітних природних пам'яток, кожна з яких має унікальне екологічне та культурне значення.

Ці пам'ятки не тільки зберігають багате біорізноманіття регіону, але й служать важливими місцями для наукових досліджень та культурної спадщини. Охорона та управління цими територіями мають вирішальне значення для збереження екологічної рівноваги та культурної ідентичності Криму.

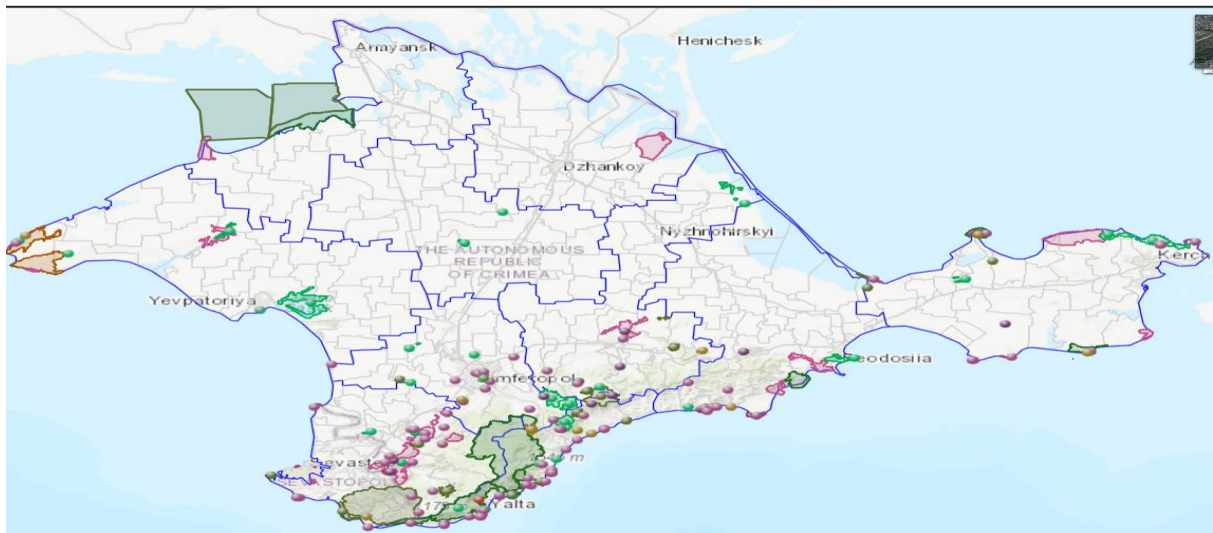


Рис. 1. Природно-заповідний фонд Криму [<https://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-1.html>]

Післявоєнне відновлення туристичних DESTИНАЦІЙ є важливим завданням, яке потребує комплексного підходу. Геоморфологічні пам'ятки можуть відіграти ключову роль у цьому процесі, оскільки вони є унікальними та привабливими для туристів та можуть використовуватися для створення різноманітних туристичних продуктів, таких як: туристичні маршрути, які проходять через найцікавіші геоморфологічні об'єкти; екскурсії: організовані поїздки до геоморфологічних пам'яток з професійними гідами; фестивалі та інші заходи, присвячені геоморфологічним пам'яткам; музеї та інші культурно-просвітницькі об'єкти, які розповідають про геологічну історію регіону та його геоморфологічні пам'ятки.

Для успішного використання геоморфологічних пам'яток у післявоєнному відродженні туристичних DESTИНАЦІЙ необхідно:

- Провести інвентаризацію та оцінку геоморфологічних пам'яток.
- Розробити туристичні продукти, які будуть враховувати інтереси різних категорій туристів.
- Забезпечити доступність геоморфологічних пам'яток.
- Провести інформаційну кампанію.

Використання геологічних об'єктів природи в туризмі може мати як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, це може сприяти розвитку економіки регіону, створенню нових робочих місць та популяризації природної спадщини. З іншого боку, надмірне відвідування туристами може призвести до забруднення навколишнього середовища, пошкодження природних об'єктів та порушення екологічного балансу. Тому важливо здійснювати туристичну діяльність з урахуванням принципів сталого розвитку, щоб зберегти геологічні об'єкти природи для майбутніх поколінь.

Отже, геологічні пам'ятки природи можуть стати важливим фактором відновлення туристичної галузі після війни. Їх унікальність, наукова та естетична цінність робить їх привабливими для туристів, що сприятиме розвитку економіки та відновленню регіонів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 N 2456-XII : станом на 08.01.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>
2. Манюк В. В. Геологічна складова у формуванні природно-заповідного фонду України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Геологія. Географія»*, 2014. Вип. 15. С. 29-34.
3. Дарій А.В., Удовиченко В.В. Геосайти як атракції та базис геотуристичного повоєнного відновлення і розвитку регіону (на прикладі Придніпровської височини Київщини). *Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів*. 2024. Том 5.1. С. 4-16.

УДК 333.3

КОШКАЛДА І. В., д.е.н., професор

САДОВИЙ І. І., к.е.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ВИКЛИКИ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ: ПОГЛЯД З ЄВРОПИ

У статті розглянуто проблеми інформаційного забезпечення землекористування під час військових дій в Україні враховуючи досвід країн Європи. Виявлено, що основними проблемами є недостатня цифровізація, відсутність інтеграції між системами.

Ключові слова: землекористування, електронні реєстри, кадастр, воєнний стан, інформаційні проблеми, земельні відносини.

Під час воєнного стану в Україні виникають численні інформаційні проблеми, що ускладнюють забезпечення землеустрою. Основні з них включають: обмежений доступ до інформації, недостатня проінформованість учасників земельних відносин, зміни в законодавстві, проблеми з електронними реєстрами, підвищений ризик шахрайства.

Внаслідок бойових дій та знищення інфраструктури, доступ до земельної документації та реєстрів може бути обмежений або ускладнений. Це ускладнює процеси реєстрації прав на землю, передачі земельних ділянок та інших операцій. В умовах воєнного стану важливо забезпечити належну комунікацію між органами влади, місцевими громадами та громадянами щодо змін у земельному законодавстві та процедурах. Недостатня інформаційна підтримка може призвести до порушень прав громадян та організацій [1].

Для адаптації до умов воєнного стану були внесені зміни в земельне законодавство, зокрема щодо заборони безоплатної передачі земель у приватну власність та обмеження на проведення земельних торгів. Ці зміни потребують оперативного інформування громадян та бізнесу. Збої в електропостачанні та знищення інфраструктури можуть призвести до недоступності електронних реєстрів та кадастрів, що ускладнює процеси землеустрою та реєстрації прав на землю [1].

В умовах обмеженого доступу до інформації та ресурсів зростає ризик

шахрайських схем у сфері земельних відносин, що може призвести до порушення прав власності та користування землею. Для розв'язання цих проблем необхідно забезпечити належну інформаційну підтримку, оновлення та доступність земельних реєстрів, а також активну комунікацію між органами влади та громадянами щодо змін у земельному законодавстві та процедурах.

Досвід європейських країн, які пережили подібні ситуації, таких як Косово, Словенія, Хорватія та Боснія, може бути корисним для подолання цих викликів. Відповідно проведено дослідження сучасного стану та перспектив розвитку інформаційного забезпечення землевпорядкування. У Словенії управління земельними ресурсами зараз стикається з кількома інформаційними викликами, які впливають на ефективне планування та стале використання територій. Одним із ключових аспектів є створення та підтримка детальної бази даних про забудовані та незабудовані земельні ділянки. Така база даних дозволяє органам місцевого самоврядування ефективніше планувати просторовий розвиток, управляти земельними ресурсами та приймати обґрунтовані рішення щодо комунальної інфраструктури. Відсутність або неповнота такої інформації може призвести до нераціонального використання земель, наприклад, до розширення забудови на сільськогосподарські угіддя або нехтування відновленням деградованих міських територій. Управління земельними ресурсами в Хорватії стикається з інформаційними викликами, які впливають на ефективність та прозорість управління. Серед них – цифровізація та доступність даних. Впровадження спільної інформаційної системи земельних книг та кадастру дозволяє видавати електронно завірнені документи, такі як витяги з земельних книг та копії цифрового кадастрового плану, що сприяє швидшому та прозорішому доступу до даних [2].

Інформаційні виклики просторового планування в Боснії та Герцеговині є ключовою перепорою для ефективного управління простором та сталого розвитку. Зважаючи на складну політичну та адміністративну структуру країни, координація між різними рівнями влади та інституціями часто ускладнена, що призводить до фрагментації даних та відсутності інтегрованих інформаційних систем. Одним із значних викликів є забезпечення доступу до актуальних та надійних даних. Відсутність централізованих баз даних ускладнює аналіз та прийняття обґрунтованих рішень у процесі просторового планування. Також, узгодження різних просторово-планувальних документів на всіх рівнях влади є викликом. Відсутність координації може призвести до конфліктів у плануванні та використанні простору, що негативно впливає на сталий розвиток. Управління земельними ресурсами в Косово стикається з інформаційними викликами, які впливають на сталий розвиток сільського господарства та охорону навколишнього середовища. Покращення управління землею вимагає інтеграції нових технологій та цифровізації сільськогосподарських процесів[2].

В умовах воєнного стану в Україні інформаційні виклики у сфері землеустрою значно ускладнюють процеси управління земельними ресурсами. Для подолання цих викликів необхідно забезпечити безперервне оновлення та інтеграцію земельних баз даних, а також ефективну комунікацію між державними органами, місцевими громадами та громадянами. Досвід європейських країн, таких як Словенія, Хорватія, Боснія і Герцеговина та Косово, свідчить про важливість централізованих

кадастрових систем, цифровізації земельних процесів та забезпечення прозорого доступу до інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хавар Ю., Сай В., Маліброда С. Особливості робіт із землеустрою в умовах воєнного стану. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and construction. 2023. № 24. С. 177–183. URL: <https://doi.org/10.31734/architecture2023.24.177>

2. Dekhtiarenko Y. Regulation of land relations in ukraine: military law and the post-war period. Bulletin of taras shevchenko national university of kyiv. public administration. 2023. Vol. 18, no. 2. P. 31–37. URL: <https://doi.org/10.17721/2616-9193.2023/18-5/14>

УДК 332.5:332.36

ГОРЬОВИЙ В.П. д. е. н., професор

Державне некомерційне підприємство «Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ТА ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ.

Розглянуто сучасні виклики та запропоновано підходи до управління територіального розвитку та просторового планування в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення.

Ключові слова: Територіальний розвиток, післявоєнне відновлення, соціально-економічний розвиток, територіальна громада, просторове планування.

В період військового стану постали нові виклики в існуванні самої держави України.

Забезпечення територіального розвитку та просторового планування в умовах воєнного стану стало новим викликом в державному управлінні на сучасному етапі. Про це свідчить і прийняття ряду законів та нормативно-правових актів України щодо першочергових заходів формування сфери містобудівної діяльності [1], щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій [2], щодо інтегрованого розвитку території територіальної громади [3], щодо порядку використання коштів фонду ліквідації наслідків збройної агресії [4] та інших документів.

Військова агресія з боку росії, яка триває вже не один рік на території України спричинила руйнування критично-важливої інфраструктури, житлових будівель та громадських установ. Мільйони громадян України втратили своє житло, що спричинило зміни демографічної ситуації в Україні через переміщення населення як за кордон, так і в межах країни.

Станом на жовтень 2024 року в Україні було зареєстровано більше 4.6 млн. внутрішньо переміщених осіб, серед них 906 тис. дітей. Така ситуація стала надзвичайно серйозним викликом як для держави в цілому, так і для територіальних громад зокрема.

Організація забезпечення житлом, продуктами харчування, соціальними і освітніми закладами, забезпечення безпеки населення через організацію і будівництво захисних споруд, створення робочих місць - все це стало негайним завданням, з яким зіткнулись органи місцевого самоврядування. В цих умовах ми відмічаємо активну участь територіальних громад в підтримці, як сил територіальної оборони, так і безпосередньо військових на фронті.

Територіальний розвиток в цих умовах набув нових аспектів. В цілому підтримуючи висновки Тарнавського В.А. та Заруднього О.В. з Білоцерківського національного аграрного університету[5] щодо визначених ними аспектів територіального розвитку та просторового планування в умовах воєнного стану, слід додати, що в цих умовах важливо звернути увагу на розвиток територіальних громад в сільській місцевості, де на сьогодні зосереджено 20 % внутрішньо переміщених осіб.

Поява такої кількості населення в сільській місцевості при сприятливій державній політиці та протекціонізмі місцевих територіальних громад може в майбутньому значно поліпшити демографічну ситуацію на селі. Адже на сьогодні ми маємо катастрофічну демографічну ситуацію в сільській місцевості: закриття шкіл, фельдшерсько-акушерських пунктів, лікарень, інших соціальних об'єктів з надання послуг населенню - все це не сприяє покращенню ситуації.

Тому доцільним є навіть в умовах воєнного стану в сільській місцевості забезпечити умови для створення робочих місць для внутрішньо переміщених осіб шляхом сприяння розвитку малого та середнього підприємництва, в тому числі створення фермерських господарств. І ми вже маємо такий позитивний досвід сільських територіальних громад в Черкаській, Вінницькій, Київській і інших областях, де внутрішньо переміщені особи успішно займаються, як виробництвом рослинницької, так і тваринницької продукції.

По завершенню воєнного стану перед країною постають нові виклики щодо просторового планування для відновлення міст і сіл зруйнованих війною, відновлення інфраструктури та житлових об'єктів, створення умов для стійкого економічного розвитку та залучення інвестицій. І для виконання цього завдання необхідні кадри спроможні це забезпечити. Тому підготовка кадрів здатних працювати у нових умовах, долати ці виклики є першочерговим завданням для вищої освіти сьогодні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про внесення змін до законів України щодо першочергових заходів формування сфери містобудівної діяльності. Закон України від 12.05.2022 №2254.
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій. Закон України від 29.07.2022 №2486.
3. Про затвердження Порядку формування Концепції інтегрованого розвитку території територіальної громади: наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 22.09.2022 №172.
4. Про затвердження Порядку використання коштів фонду ліквідації наслідків збройної агресії. Постанова КМУ від 10 лютого 2023 №118.

5. Тарнавський В.А., Зарудній О.В. Сучасні аспекти територіального розвитку та просторового планування в умовах воєнного стану. Білоцерківський національний аграрний університет.

УДК 351.79: 528.9

ТРЕГУБ Ю.Є., к.т.н.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

ВИКЛИКИ ІНТЕГРАЦІЇ МІСТОБУДІВНОЇ ТА ЗЕМЛЕВПОРЯДНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ВОЄННОГО СТАНУ

Розглянуто ключові виклики інтеграції містобудівної та землевпорядної документації в умовах цифровізації та воєнного стану. Проаналізовано проблеми узгодженості кадастрових та містобудівних реєстрів, відсутності єдиних стандартів обміну геоданими.

Ключові слова: містобудівний кадастр, державний земельний кадастр, інтероперабельність даних, містобудівна документація, землеустрій

Містобудівна та землевпорядна документація є взаємопов'язаними елементами системи просторового планування, що забезпечують комплексне управління територіями. Містобудівна документація встановлює параметри просторового розвитку населених пунктів, регламентує зонування та функціональне використання земель, тоді як землевпорядна визначає правові, економічні та екологічні умови використання.

Більшість містобудівної документації, що регулює розвиток сіл, селищ і міст, є застарілою сьогодні, оскільки вона була розроблена ще в другій половині ХХ століття. З часом змінилися соціально-економічні умови, просторові потреби громад, екологічні вимоги та сучасні підходи до планування територій. Через це чинні документи втратили свою актуальність і вже не відповідають реальним викликам та потребам розвитку населених пунктів. Це вимагає не лише внесення точкових змін, а й комплексного оновлення містобудівної документації відповідно до сучасних стандартів та стратегічних напрямів розвитку територій.

Впровадження містобудівного кадастру на державному рівні [1] потребує узгодженого підходу до інтеграції даних з іншими інформаційними реєстрами. Для ефективного планування та управління територіями важливо забезпечити інтероперабельність даних між кадастровими, земельними, екологічними, демографічними, будівельними та іншими державними реєстрами. Це дозволить органам влади, бізнесу, науковим установам та громадськості оперативно отримувати достовірну інформацію, приймати обґрунтовані рішення та підвищувати прозорість управління просторовими ресурсами. Взаємодія між реєстрами також сприятиме автоматизації процесів, зменшенню бюрократичних бар'єрів та покращенню якості містобудівного планування.

Так як сьогодні в Україні існує вид документації, який є одночасно і містобудівною і землевпорядною, - комплексний план просторового розвитку територій громад, то і валідація та інтероперабельність між зазначеними системами має бути чіткою, прозорою і зрозумілою.

Розглянемо кілька викликів, які з'являються в умовах воєнного стану.

По-перше, це низький рівень цифровізації даних. Дуже багато суб'єктів зараз, щоб отримати хоч якусь цифрову основу, сканують планшети 1960-років і працюють на її основі, часто без коректної прив'язки планшетів. Основними причинами чому виникає така проблема - це відбувається через відсутність фінансування, брак кваліфікованих кадрів та значні часові затрати на виконання відповідних робіт.

По-друге, низький рівень партисипації, що свідчить про недостатню інтеграцію громадськості у процеси ухвалення рішень, що може призводити до конфліктів інтересів, непрозорості управління та неефективного використання ресурсів. Як розвинена країна, ми прийшли до того, що залученість громадськості до прийняття є важливою складовою демократичного управління, забезпечення стійкого розвитку територій та підвищення довіри до влади. Відкритий діалог між державними органами, бізнесом та суспільством сприяє ухваленню більш обґрунтованих рішень та врахуванню потреб усіх зацікавлених сторін.

Основними причинами низького рівня партисипації є:

- низька залученість громадян;
- низький рівень обізнаності громадян;
- відсутність довіри до влади;
- слабка комунікація між громадою та органами місцевого самоврядування;
- складність процедури громадських обговорень;
- пасивність і соціальна апатія.

Третім викликом є використання різними інформаційними системами різних геопорталів, різних форматів даних, різних бібліотек умовних позначень, що наводить на сумніви щодо повноцінної автоматичної інтеграції даних між ними.

Четвертим важливим питанням є відсутність можливості розробляти, оновлювати, затверджувати містобудівну документацію на тимчасово окупованих територіях. З 2023 року зупинено або обмежено роботу інформаційних систем та реєстрів на територіях активних бойових дій та тимчасово окупованих росією. Це унеможлиблює доступ до містобудівних даних та їх актуалізації, проведення моніторингу змін у забудові та землекористуванні, а також коригування планувальних рішень відповідно до нових реалій. Відсутність оновленої документації створить ризики хаотичного розвитку територій після їх деокупації, ускладнить процес відбудови та інтеграції у загальнодержавну містобудівну політику. Крім того, обмежений доступ до кадастрових та містобудівних реєстрів може впливати на ухвалення стратегічних рішень щодо управління територіями та відновлення критичної інфраструктури.

Шляхами вдосконалення інтеграції містобудівної та землепорядної документації можуть стати:

- розробка єдиних стандартів обміну геоданими (уніфікований формат даних, єдина термінологія та класифікація об'єктів);
- використання ГІС-технологій для аналізу та візуалізації містобудівних рішень;
- автоматизація процесів управління територіями;

- посилення партисипації та відкритості даних;
- запровадження механізмів дистанційного моніторингу для оцінки змін на територіях;
- розробка тимчасових спрощених процедур оновлення кадастрових даних для територій, що постраждали від бойових дій;
- розвиток кадрового потенціалу.

Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню ефективності управління земельними ресурсами, прискорить цифрову трансформацію просторового планування та створить умови для сталого розвитку територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деякі питання реалізації експериментального проекту щодо запровадження Містобудівного кадастру на державному рівні: постанова Кабінету Міністрів України від 09.08.2024 № 909. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/909-2024-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 28.02.2025).
2. Порядок розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації: постанова Кабінету Міністрів України від 01.09.2021 № 926. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 28.02.2025).

УДК 332.2:332.3

ЛОБУНЬКО Ю.В., к.е.н., доцент

заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

ЛОБУНЬКО А.В., к.е.н.

Головне управління держгеокадастру в Хмельницькій області

ВОЛЬСЬКА А.О., к.е.н., доцент

навчально-реабілітаційний заклад вищої освіти «Кам'янець-Подільський державний інститут»

ПРОБЛЕМИ ОБЛІКУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Розглядаються методологічні та інституціональні проблеми розробки цілісної системи обліку землекористування, які обумовлені економічною сутністю та складом поліпшень землекористування як об'єкту земельно-кадастрового та бухгалтерського обліку.

Ключові слова: земельно-кадастровий облік, бухгалтерський облік, земельна ділянка, землекористування, соціальна земельна рента

Економічна сутність обліку землекористування залежить від варіантів економічного використання суб'єктом земельних відносин землі-капіталу (земля як земельна власність; земля як фактор виробництва (продуктивний капітал); земля як земельна власність та фактор виробництва одночасно), тому при розробці теорії земельно-кадастрового і бухгалтерського обліку землекористування та земельної ренти, як економічної форми використання землі і інших природних ресурсів має бути визначальним критерієм ідентифікації землекористування і виділення земельної ренти як об'єктів

обліку. Крім того, зараз у земельно-кадастровому і бухгалтерському обліку існує ще ціла низка невирішених методологічних проблем обліку безпосередньо земельних ділянок та землекористування як сукупності земельних ділянок, зумовлених історичним розвитком земельних відносин; проведенням земельної реформи та становленням самостійного земельного законодавства; підвищенням значущості інформації про майновий стан організацій та його зміни; необхідністю ув'язування національного земельно-кадастрового і бухгалтерського обліку з основними тенденціями гармонізації обліку та звітності на міжнародному рівні.

Експерти ФАО ООН **землекористування** розглядають як «**унікальний природний актив**, який окреслює простір, в якому відбувається економічна діяльність та відбуваються процеси, пов'язані з навколишнім середовищем, і в рамках якого розташовані екологічні та економічні активи» [1]. Разом з тим, в методологічному та інституціональному плані щодо земельно-кадастрового і бухгалтерського обліку необхідно розмежовувати поняття «**земельна ділянка**» - об'єкт земельної власності; «**землекористування**» - земля як фактор виробництва (продуктивний капітал); «**землекористування**» - сукупність земельних ділянок та земля як фактор виробництва одночасно, що об'єднується у сутності «аграрна нерухомість», «природна нерухомість», «майнова нерухомість» [2].

Як показує аналіз даних табл., можна зробити висновок, що абсолютним чемпіоном за згадуваннями у Всесвітній мережі Інтернет Google є поняття «**Земля (Earth)**» - 4,5 млрд. та «**Землекористування (Land use)**» – 4,3 млрд. згадувань, на другому місці – «**Земельні ресурси (Land resources)**» - 2,2 млрд. згадувань та на третьому - «**Природна нерухомість (Natural real estate)**» - 2 млрд. згадувань.

Таблиця. **Тезаурусний каркас понятійного базису «земля», «земельні ресурси», «земельна ділянка», «землекористування», «природний об'єкт», «нерухомість» станом на 16.03.2024 р**

Терміни	Google.com
Земля (Earth)	162 млн. 4 470 млн.
Земельні ресурси (Land resources)	443 тис. 2 210 млн.
Земельна ділянка (Land plot)	2 870 тис. 789 млн.
Землекористування (Land use)	410 тис. 4 310 млн.
Природні об'єкти (Natural objects)	704 тис. 909 млн
Аграрна нерухомість (Agricultural real estate)	1 770 тис. 577 млн.
Природна нерухомість (Natural real estate)	54,4 млн. 2 000 млн.
Майнова нерухомість (Property real estate)	186 тис. 1 380 млн.

Примітка: Google – назва однієї з найпотужніших пошукових систем у Всесвітній мережі

Інтернет.

В той же час в Україні на першому місці теж поняття «*земля*» - 162 млн. згадувань, на другому місці «*природна нерухомість*» - 54,4 млн. згадувань, на третьому місці «*земельна ділянка*» - 2,9 млн. і «*аграрна нерухомість*» 1,8 млн. згадувань,. Таким чином, у світовому співтоваристві переважають терміни «*землекористування*», «*земля*», «*природна нерухомість*», «*земельні ресурси*» та «*майнова нерухомість*» а в Україні терміни «*земля*», «*природна нерухомість*» і «*земельна ділянка*» та.

Така відмінність у застосуванні термінів в Україні та світовому співтоваристві, на наш погляд можна пояснити тим, що в нашій країні законодавчо, земельним кодексом України, надана перевага галузі земельних відносин а не галузі використання і охорони земель, як це визначено назвою статті 14 Конституції України [4] «Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави». Відповідно повернення до дослідження понятійного базису «*землекористування*», залишається актуальним.

Враховуючи особливості складових елементів єдиного об'єкта нерухомості (*земельна ділянка, землекористування або обмежені речові права на них; капітальні будівлі (будівлі, споруди)*; об'єкти облаштування), важливим питанням при розробці методології обліку землекористування є можливість отримання інформації про єдиний об'єкт нерухомості в системі земельного кадастру та бухгалтерських рахунків. Разом з тим, відображення на рахунках бухгалтерського обліку земельних ділянок і землекористування в цілому та будівель на них як єдиного об'єкта нерухомості **недоцільне** з таких причин: 1) відмінності у підході до процесу амортизації. Земельні ділянки і землекористування не є об'єктами майна, що амортизується, на відміну від будівель і споруд, які згідно із законодавством України та інших країн, належать до основних засобів, і які амортизуються; 2) відмінності у зміні вартості землекористування і будівель; 3) відмінності в обігу земельних ділянок, землекористування і будівель. Виявлено такі методологічні та інституціональні проблеми, що заслуговують на особливу увагу: 1) розробки порядку синтетичного обліку землекористування та його поліпшень; 2) відсутність цілісної системи обліку землекористування, що забезпечує отримання даних про наявність, рух, використання, зміну правового статусу землекористування; 3) відсутність методики обліку сум дооцінки землекористування залежно від джерела приросту її вартості (інфляційної та (або) інвестиційної); 4) відсутність методики формування платежів за користування землею з урахуванням її соціальної корисності (соціальної земельної ренти) [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Руководство по международным классификациям для сельскохозяйственной статистики. Совместная публикация ФАО и Статистического отдела Департамента экономического и социального развития ООН. 2015. 125 с. URL: <http://www.cisstat.com/gsagr/Guidelines&forInt&Classifications&on&Agricultural&Stati>

stics_Rus.pdf

2. Третяк А.М., Третяк В.М., Ю.В. Лобунько, А.В. Лобунько, А.О. Вольська. Облік землекористування в Україні: методологічні проблеми та соціальна земельна рента. Ефективна економіка. 2024. № 5. <https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/149>.

3. Конституції України. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

УДК 332.3

O. KUSTOVSKA, Ph. D. in Economics,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

TO THE ISSUE OF OVERCOMING CORRUPTION RISKS IN CARRYING OUT THE PROCEDURE OF CHANGING THE PURPOSE OF LAND PLOTS

The problems of corruption risks in carrying out the procedure of changing the purpose of land plots and reasonable ways of overcoming such risks, in particular, and maintaining exclusively electronic document management are analyzed.

Key words: land management documentation, purpose change, land, electronic document flow.

According to the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On Approval of the State Anti-Corruption Program for 2023-2025” [2] the procedure of free of charge change of the purpose of land plots leads to corruption risks at all stages of formation. According to which officials who carry out the procedure of development and making appropriate decisions with sufficient substantiation of changes in the purpose of the study area can be guided. The main problem is the prevalence of the interests of an individual or group of persons above the needs of the territorial community, which negatively affects any development of the territory from the settlement to the region as a whole, especially regarding the distribution, rational use and protection of land.

The state sought to change such an algorithm by relevant legislative acts by coordinating the directions of use of land with complex development of the territory, on approval of the procedure for forming the concept of integrated development of the territorial community: order of the Ministry of Community and Territories of Ukraine [4], on amendments to the State Anti-Corruption Program for 2023-2025.

In 2020, a backbone of the management of the urban development of the territorial community was formed, which aimed at simplifying the procedure for changing the purpose of the land. However, today the change of purpose is in the old order, since the development and approval of comprehensive plans for the spatial development of the territorial communities is almost not conducted, and therefore, information about functional zones or on the basis of an extract from town planning documentation has not been entered in the State Land Cadastre. Absolutely all developments on the updated cartographic basis lie on the shoulders of territorial communities, and this is the problem of mass absence of development of a comprehensive plan of community territories.

A significant problem for both officials who agree on land management documentation and for registrars and developers are the lack of consistent technical

requirements for the development of the most common types of land management documentation, as well as the relevant control list for convenience of comparison and ensuring the implementation of all the relevant procedures for the composition of the composition of the composition. [2]

The solution to the mentioned problems partially regulated the document on amendments to the State Anti-Corruption Program for 2023-2025 [1], which states that the documentation, which became the basis for the introduction of information of the State Land Cadastre, is considered materials of the State Fund for Land Management and Land Valuation [3]. That is, after the execution of the State Anti -Corruption Program, the developer of the documentation will not have to expect the approval of the documentation or additionally submit documents to the fund.

Therefore, it is worth reviewing and improving the format of all types of land management documentation in electronic form, so that it is data, according to the technical characteristics of the software product, as what is used in the development of this documentation and clearly understood by the search engine of other software products. All types of land management documentation should be a set of documents that have become the basis for entering information in the State Land Cadastre, and such documentation should be automatically recorded in the State Fund of Land Management and Land Valuation.

Regarding the procedure for changing the purpose of the land plot, the approval procedure could be reduced to justify the change in the purposeful use of the land plot in comparison with the previous use on the basis of electronic document circulation. It is necessary to form documentation on land management exclusively in electronic form, this has been noted by many practices and scientists who dealt with these problems, since, the electronic document cannot be forged, it has a standard mark of date and time, unlimited in the amount of copies, minimal risk of loss of information, and therefore eliminates corruption.

REFERENCES:

1. On amendments to the State Anti-Corruption Program for 2023-2025: CMU Resolution No. 1194/2024 (2024, October 18). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/194-2024-025> (in Ukrainian).

2. On approval of the State Anti-Corruption Program for 2023-2025: CMU Resolution No. 220/2023 (2023, March 4). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/220-2023-%D0%BF#text> (in Ukrainian).

3. On approval of the Regulation on the State Fund of Land Management and Land Valuation: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine № 1553/2004 (2004, November 17). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1553-2004-%D0%BF#text> (in Ukrainian).

4. On approval of the order of formation of the concept of integrated development of the territorial community: Order of the Ministry of Community and Territories of Ukraine №172/2022 (2022, September 22). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1421-222#text> (in Ukrainian).

ГРИЦИК О.М. к.е.н., доцент кафедри географії, геодезії та землеустрою
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

БРАСЛАВСЬКА О.В. доктор педагогічних наук, професор, завідувач
кафедри географії, геодезії та землеустрою

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ГОРОШКО Н.М. здобувач вищої освіти ОС «Магістр»

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ҐРУНТІВ В УКРАЇНІ

Ґрунт належить до невідновлюваних ресурсів, тобто його втрати або деградація не можуть бути компенсовані за короткий період. В Україні стан ґрунтів значно погіршився через низку чинників, серед яких тривале інтенсивне використання, нераціональне господарювання, а також негативний вплив людської діяльності ще до початку повномасштабної війни. Однак бойові дії суттєво прискорили цей процес, завдаючи ґрунтовому покриву ще більшої шкоди. Офіційні джерела повідомляють, що понад 10% сільськогосподарських земель нашої країни, особливо у південних, південно-східних і східних регіонах, зазнали мінування [1]. Крім того, значні площі не лише заміновані, а й суттєво пошкоджені внаслідок вибухів, переміщення військової техніки, пожеж і бомбардувань. Для їхнього повного відновлення можуть знадобитися десятиліття [4].

Внаслідок бойових дій ґрунти втрачають родючість, їхня структура руйнується через постійні механічні пошкодження, а вміст шкідливих речовин зростає. Це може мати негативний вплив як на майбутнє сільське господарство, так і на здоров'я населення. До основних забруднювачів належать уламки боєприпасів, міни, залишки вибухових речовин, паливно-мастильні матеріали, продукти горіння та важкі метали, що потрапляють у ґрунт унаслідок військових дій. Підвищення концентрації таких речовин, як свинець, мідь, цинк, хром, кадмій та інші токсичні елементи, негативно позначається на екологічному стані території.

Значний вплив має й зменшення кількості корисних мікроорганізмів у ґрунті, що призводить до його подальшої деградації. Для відновлення родючих земель необхідно вживати комплексні заходи, зокрема рекультивацію, консервацію, хімічну меліорацію та ревіталізацію.

Ґрунтове забруднення має широкий вплив, зокрема:

- Зниження рівня поживних речовин у рослинах через погіршення їхньої взаємодії з ґрунтом.
- Невидимість забруднення, що ускладнює його виявлення та контроль.
- Загроза продовольчій безпеці через зниження врожайності та якості продукції.
- Погіршення здатності ґрунту фільтрувати забруднюючі речовини, що спричиняє їхнє проникнення у довкілля та харчовий ланцюг.
- небезпека для здоров'я людини через накопичення токсичних сполук.

В умовах воєнних дій проблема деградації ґрунтів стає все більш актуальною, тому необхідно докладати зусиль для їх збереження та відновлення на всіх рівнях

[5].

Сьогодні звертаємо увагу на ще одну проблему: порушення існуючої організації території землекористувань суттєво вплинуло на структуру земельних угідь і посівних площ сільськогосподарських культур. Порушення системи землеробства, скорочення обсягів меліоративних, культуротехнічних робіт призвели до зниження родючості ґрунтів, їх виснаженню, засоленню, заболоченню та іншим негативним процесам, що створюють загрозу продовольчій безпеці держави. У європейських країнах, де якість ґрунтів не краща за українські, урожайність основних сільськогосподарських культур у два рази вища, ніж в Україні, і стабільна за роками, що свідчить про належну культуру землеробства, дотримання технологічних і екологічних агрономічних вимог. Для виправлення ситуації, яка склалася в результаті перетворень Верховна рада України на законодавчому рівні зобов'язала сільськогосподарських товаровиробників здійснювати використання сільськогосподарських угідь лише на підставі розроблених та затверджених в установленому порядку проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівоzmіни та впорядкування угідь.

Організація території підприємства визначається проектами землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування зміни рослинності та впорядкування угідь в яких на науковій основі формуються типи й види посівів, передбачається розміщення об'єктів інфраструктури, визначаються заходи з охорони земель, їх раціонального використання та підвищення продуктивності ґрунтів тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В Україні заміновано 10 % сільськогосподарських земель. *Landlord – правила успіху в агробізнесі*: веб-сайт. URL: <https://landlord.ua/news/v-ukraini-zaminovano-10-silskohospodarskykh-zemel/> (дата звернення: 14.02.2025).
2. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. *Екодія – центр екологічних ініціатив*: веб-сайт. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii2.pdf> (дата звернення: 20.02.2025).
3. Урятувати українські чорноземи. Як війна знищує родючість наших земель і що з цим робити. *Лівий берег*: веб-сайт. URL: https://lb.ua/economics/2022/12/19/539410_uryatuvati_ukrainski_chornozemi_yak.html (дата звернення: 14.02.2025).
4. Що громади думають про вплив війни на ґрунти? Результати опитування. *Екодія – центр екологічних ініціатив*: веб-сайт. URL: <https://ecoaction.org.ua/shcho-hromady-dumaiut-pro-grunty.html> (дата звернення: 20.02.2025).
<https://www.growhow.in.ua/shist-prychyn-za-yakymy-problemu-zabrudnennya-gruntiv-ne-mozhna-ignoruvaty> (дата звернення: 20.02.2025).

ОДАРЮК Т.С., старший викладач

Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Розкрита сутність взаємоузгоджувальної системи заходів з охорони земель та перспективами розвитку різних галузей економіки, формуванням сталих землеволодінь і землекористувань.

Ключові слова: еколого-ландшафтне мікрозонування, кластер, територіальні громади, стале землекористування.

Планування територіального розвитку сталого землекористування відрізняється від прогнозування тим, що охоплює комплексний набір соціально-економічних, екологічних, організаційно-господарських, науково-дослідних та інших заходів. Воно враховує доступні ресурси, джерела фінансування, відповідальних виконавців і конкретні терміни реалізації.

Діяльність такого характеру має здійснюватися в межах районів, територіальних громад, територіально-виробничих комплексів із врахуванням їх узгодження із заходами щодо охорони земель, перспективами розвитку різних галузей економіки, а також формуванням сталих систем землеволодіння та землекористування. У процесі переходу України до ринкових відносин змінюються підходи до територіальної організації сільськогосподарського землекористування. Це зумовлює необхідність відмови від галузевого принципу управління економікою на користь ландшафтно-кластерного підходу. Еколого-економічна спрямованість територіального планування сталого землекористування є очевидною, пріоритетною складовою якої виступає еколого-ландшафтний аспект. Землі можуть розглядатися у двох вимірах: первинний стан як природна субстанція і вторинний як засіб виробництва або нерухоме майно. Ігнорування екологічної складової в плануванні землекористування несе серйозні ризики. Ландшафтне територіальне планування має низку переваг порівняно з традиційними методами організації території. Серед них - забезпечення інтеграції економічного розвитку з природоохоронними заходами, комплексний підхід до вирішення завдань, узгодження інтересів через баланс між використанням природних і економічних ресурсів, довготривале збереження ключових елементів територіального устрою, а також багатоваріантність моделей і проектних рішень. Еколого-ландшафтні характеристики мають вирішальне значення при визначенні способів розселення, розміщенні виробничих об'єктів і господарських центрів у великих промислових утвореннях, а також при організації садіб у фермерських господарствах. Важливо враховувати не лише поточну продуктивність земель, але й прогнозувати її у перспективі, звертаючи особливу увагу на санітарно-гігієнічний стан території та її ландшафтну привабливість.

Територіальне планування сталого землекористування має забезпечувати ефективну організацію використання та охорони земель як важливого природного ресурсу, місця проживання й економічної діяльності людини, ключового засобу виробництва в сільському та лісовому господарствах, а також об'єкта численних соціально-економічних взаємозв'язків. [2] Окрім традиційного соціально-економічного обґрунтування землевпорядних рішень, необхідним стає об'єктивний екологічний аналіз із залученням детальної та достовірної екологічної інформації. Еколого-ландшафтний підхід передбачає врахування ландшафтної диференціації територій шляхом виділення еколого-ландшафтних зон (типів, підтипів, видів) для подальшого розподілу земель всередині агроландшафтів (місцевостей, урочищ, підурочищ, фацій). Процес проектування на основі ландшафтного підходу розпочинається із мікрозонування території за еколого-ландшафтними характеристиками на підготовчому етапі складання проекту землеустрою. Завершальною стадією є формування екологічно однорідних ділянок із врахуванням системи землеробства та природоохоронних заходів. Додатково розробляються організаційно-територіальні рішення, що сприяють посиленню екологічної стійкості території, включаючи мікрозаповідники, міграційні коридори, рекреаційні зони та дотримання ландшафтно-екологічних вимог. [1]

Кластер, поряд із фінансово-промисловими групами, холдингами та подібними структурами, виступає сучасною формою інтеграції, яка спрямована на створення індустріальної основи для посилення конкурентоспроможності, підвищення продуктивності та забезпечення економічного зростання. Зарубіжний досвід свідчить про те, що саме завдяки кластерам підвищується ефективність використання земель і активно впроваджуються інновації. [3] Формування кластерів зумовлене загальними закономірностями розвитку сучасної економіки та необхідністю поглиблення партнерства між державою, бізнесом і наукою.

Українські науковці досліджують поняття «територіально-просторовий економіко-екологічний кластер» як сукупність підприємств певної території, об'єднаних спільними ознаками та проблемами економічного розвитку, що тісно пов'язані із захистом довкілля. Такі кластери мають спільну мету та стратегію щодо запобігання процесам деструкції, деградації та порушення природного середовища. [1] Незважаючи на певні виклики, кластерний підхід має значний потенціал у формуванні сучасних економічних і земельно-майнових комплексів регіонів України. Максимальна ефективність територіального планування для розвитку сталого землекористування може бути досягнута лише за умови оптимального поєднання всіх екологічних та економічних чинників впливу на економіку сталого землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А. М. Земельний капітал: теоретико-методологічні основи формування та функціонування / Третяк А. М. – Львів: СПОЛОМ, 2018. - 520 с.
2. Третяк А. М. Територіальне планування землекористування в контексті формування фінансової стійкості об'єднаних територіальних громад /

А.М. Третяк // Управління земельними ресурсами та землеустрій. – № 1'2019. – С. 21-27.

3. Пендзей Л.П. Формування та інституційне забезпечення ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення / Л.П. Пендзей // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. – № 4'2018. – С. 82-90.

УДК 332.368

КОМАРОВА Н.В., доктор філософії з економіки, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ

Висвітлено аспекти впливу сучасних нейромережевих технологій на підвищення ефективності оброблення геоінформаційних даних, автоматизуючи процеси аналізу, класифікації та інтерпретації геопросторової інформації.

Ключові слова: геоінформаційні системи, геопросторова інформація, геодані, землеустрій, кадастр, нейромережі.

Зокрема, нейронні мережі ефективно використовують для класифікації ґрунтового покриття та землекористування, що дозволяє автоматично ідентифікувати ліси, водойми, міські території та сільські угіддя. Крім того, вони забезпечують високоточний моніторинг змін ландшафту, включаючи урбанізацію, стихійні лиха та зміни екосистеми. Однією з ключових сфер застосування нейронних мереж є обробка супутникових знімків, що дозволяє автоматично виявляти об'єкти, визначати територіальні межі та оцінювати їх стан. Використання глибоких нейронних мереж у геоінформаційних системах (ГІС) дозволяє швидко та точно визначити територіальні характеристики, що важливо для прийняття рішень у сфері землеустрою та кадастру.

Розглянемо можливість використання глибоких нейронних мереж (GeoDNN) для аналізу геопросторових даних. Завдяки цій технології можна усунути існуючі труднощі та отримати нові можливості для більш точної, швидкої та автоматизованої обробки просторової інформації. GeoDNN дозволяє автоматично ідентифікувати характеристики географічних об'єктів без ручного втручання, значно знижуючи ризик помилок і усуваючи суб'єктивні фактори в процесі аналізу даних.

Система має здатність до самонавчання для забезпечення постійного вдосконалення точності та ефективності обробки географічних даних. Це особливо важливо в умовах, коли обсяг просторової інформації продовжує зростати. Крім того, GeoDNN відомий своєю швидкістю обробки великих наборів даних, що робить його незамінним у таких галузях, як сільське господарство, міське планування та логістика.

Оптимізована структура нейронної мережі в поєднанні з паралельними обчисленнями дозволяє значно скоротити час аналізу даних і знизити вартість обчислювальних ресурсів. Висока взаємодія GeoDNN з різними джерелами інформації, такими як бази даних, хмарні платформи та веб-сервіси, полегшує

доступ до широкого діапазону просторових даних. Це дає можливість отримати всебічний аналіз географічних об'єктів і процесів, тим самим підвищити точність прогнозування та прийняття управлінських рішень.

Архітектура GeoDNN складається з кількох основних компонентів, кожен з яких виконує певну роль для забезпечення ефективної обробки геопросторових даних. Вхідний рівень відповідає за імпорт шейп-файлів із зовнішніх джерел зберігання та їх попередню обробку. Під час цієї фази дані проходять процес очищення, який включає виявлення та усунення нулів, дублікатів і можливих аномалій [2].

Крім того, згортковий рівень виконує аналіз географічних даних за допомогою операцій згортки, які можуть виявити складні залежності між територіальними особливостями. Шари виділення використовуються для нормалізації вхідних даних і автоматичного аналізу їх структури, включаючи визначення типів атрибутів і географічних об'єктів.



Рис. 1. Схема архітектури GeoDNN

Повністю підключений рівень підсумовує отриману інформацію для

формування моделі для класифікації та кластеризації географічних даних. Вихідний рівень відповідає за збереження обробленої інформації у відповідному форматі для подальшого використання в аналізі, прогнозуванні або інтеграції в геоінформаційні системи [1].

Під час використання GeoDNN для розпізнавання географічних об'єктів виникає кілька основних проблем. Однією з них є проблеми з якістю та кількістю даних. GeoDNN вимагає великої кількості високоякісних даних для навчання моделі, щоб вона могла точно ідентифікувати географічні об'єкти. Крім того, зміни в умовах збору даних (таких як освітлення та сезон) також можуть вплинути на якість розпізнавання.

У результаті час обробки даних GeoDNN можна значно скоротити завдяки поєднанню вдосконаленої архітектури моделі, розподіленого навчання на кількох графічних процесорах, сучасних методів оптимізації та вдосконалених алгоритмів попередньої обробки даних. Ці заходи призводять до значного покращення продуктивності та точності моделі, що дозволяє більш ефективно аналізувати геопросторові дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голінко В. В., Недоснований О. Ю. Автоматизація обробки геоінформаційних даних технологією нейромережі. Технології та інжиніринг. 2023. № 4 (15). С 9–16. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2023.4.1>.
2. 7. Ball J., Anderson K., Chan J., Kolda T., Kottalam J., Lee S. ... Sridharan S. Improving the Accuracy of Geographic Image Classification via Fusion. In: Proceedings of the 2018 SIAM International Conference on Data Mining (SDM). 2018. P. 413–421.

УДК 332.5

ПОГРЕБНЯК Ю.О., здобувач, спеціальність 193 «Геодезія і землеустрій»,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ВИНОГРАДЕНКО С.О., к.е.н., доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ТА ПРОСТОРОВЕ ПЛАНУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Проаналізовано просторове планування та відновлення територій України, яка постраждала під час війни. Розглядаються виклики та стратегії для розвитку українських міст та селищ під час та після повномасштабного вторгнення. Також проаналізовано питання міжнародної підтримки та раціонального використання земель.

Ключові слова: територіальний та просторовий розвиток, генеральний план, післявоєнне відновлення, міжнародна підтримка, сталий розвиток.

Тема територіального та просторового планування активно почала розглядатися після земельних реформ у 2019-2021 роках. Загалом тема є актуальною для розширення та комплексного розгляду міст, у яких живуть багато людей, також і для сіл та селищ це також було актуальною проблемою через уточнення меж деяких громад в Україні. В Україні містобудівна документація на різних рівнях була до

Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [1] у досить поганому стані через неузгодженість меж самих громад, неправильне або неточне просторове планування, незаконно відібрані землі або незаконно викуплені на ділянках, де цього не можна зробити через категорію земель чи історичну цінність тощо.

Просторовий розвиток – це певний процес управління територією громади, який є спрямованим на збалансований та ефективний розвиток міст, сіл та регіонів з урахуванням економічних, екологічних та соціальних факторів в усіх їхніх проявах [2]. Такий план може включати планування інфраструктури та раціональне використання всіх земельних ресурсів громади для створення комфортного життєвого середовища серед населення. Тобто нові тенденції ввели у світ нарешті все для комфортного життя людей з турботою про навколишній світ.

У довоєнні часи деякі комплексні плани і рішення вже були введені у великих містах таких як Київ, Харків тощо. Для цих міст були розроблені плани для подальшого просторового планування такі як генеральний план міста, план зонінгу міста та детальні плани районів, які є найбільш густо населеними. План такого типу розробляється на всю територію громади, передбачає узгодження рішень щодо просторового розвитку.

У воєнний період після повномасштабного вторгнення росії майже всі напрямки розвитку змінилися через економічну нестабільність держави та великий екологічний вплив війни на землі та простір України. Тому через певний період коли потрібно було відновлювати міста або перебудовувати для вже нових потреб українці змогли адаптуватися до таких змін і розробили нові схеми та плани відповідно до перебудови зруйнованих міст чи зведення нових парків. Важливими елементами у такій ситуації також постали безпека та стійкість і пріоритет став надаватися заходам, що забезпечують безпеку населення, тобто підхід змінився але сам принцип «все заради людей та довкілля» залишився. Наступним принципом є незмінне ставлення України до війни і в її процесі до інклюзивного суспільства. Такий принцип відображається на спільних заходах до війни і на онлайн-зустрічах з спільнотою і після до процесу планування.

Реальними прикладами може стати Мішково-Погорлівська громада в Миколаївській області, яка провела аудит наявних законодавчо-нормативних актів та різних комунікаційних каналів з населенням, щоб забезпечити максимальну прозорість використання бюджетних коштів та ефективну взаємодію з мешканцями. Вони розробили і відновили певну інфраструктуру своєї громади після поліпшення ситуації на фронті їхньої області [3].

Іншим прикладом є ініціатива Німеччини та її партнерів, яка в травні 2024 року запровадили та виявили бажання відбудовувати у військовий та післявоєнний період Харків задля благополуччя населення, мер міста обговорив зі своїми німецькими партнерами новий генеральний план міста, до створення якого, вони також хотіли б долучитися, також вони домовлялися зробити та відновити деякі ТЕЦ у Харкові. Це допоможе міській громаді адаптуватися до умов воєнного стану та підготуватися до повоєнного відновлення [4].

Саме прикладами просторового планування та територіального розвитку є відновлення та відбудова м. Ірпінь після російської окупації [5], створення нових

індустріальних парків у Львівській області, де мають створити умови для розвитку виробництва та логістики, що допоможе економічній та екологічній сфері у самій концепції розвитку територій [6]. У західних регіонах України (Закарпатська, Львівська, Хмельницька області) активно розвивається сонячна та вітрова енергетика. Наприклад, у Дніпропетровській області працює одна з найбільших сонячних електростанцій – «Покровська СЕС» [7]. Це частина просторового розвитку, спрямованого на екологічну стійкість і незалежність від традиційних джерел енергії. І таких прикладів можна навести дуже багато, адже екстремальні умови війни постійно вимагають прилаштовуватися та адаптувати українців та закони до більш жорстких та непередбачуваних подій, в чому у військовий період і допомагає територіальний розвиток та просторове планування.

Територіальний розвиток та просторове планування в умовах післявоєнного відновлення є найважливішим і пріоритетнішим процесом, який має спрямовуватись на відбудову постраждалих та зруйнованих територій. Це також має надати забезпечення сталого розвитку та сприяти підвищенню якості життя населення. Ініціатива післявоєнного відновлення територіального розвитку та просторового планування в Україні буде базуватися на створенні комплексних планів, які визначатимуть оптимальне використання територій з урахуванням усіх сучасних потреб та перспектив міст чи регіонів. Основною метою полягає забезпечення ефективного відновлення постраждалих регіонів, сприяти економічному зростанню та інтеграції України в європейський простір.

Станом на лютий 2025 року в Україні реалізується низка проєктів, спрямованих на післявоєнне відновлення та просторове планування. Розробка комплексних планів просторового розвитку громад почалася вже з 1 січня 2025 року всі територіальні громади зобов'язані мати такі плани, що визначають планувальну організацію та функціональне призначення територій. Це сприяє ефективному використанню ресурсів та залученню інвестицій.

Таким чином, ініціатива післявоєнного відновлення територіального розвитку та просторового планування в Україні є ключовим елементом у процесі відбудови країни, спрямованим на створення сучасних, сталих та комфортних умов для життя та розвитку громад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Німеччина допоможе у відбудові Харкова і обіцяє посилити ППО міста. Будівельний портал BuilPortal. Budport.com.ua. URL: <https://budport.com.ua/news/28727-nimechchina-dopomozhe-u-vidbudovi-harkova-i-obicyaye-posiliti-ppo-mista>.

2. Просторовий розвиток / О. С. Петраковська // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2024. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-882793> (дата звернення: 27.02.2025).

3. План відновлення - Ірпінь. Ірпінська міська рада. Ірпінь. Ірпінська міська рада. URL: <https://imr.gov.ua/plan-vidnovlennia-irs/> (дата звернення: 27.02.2025).

4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування

використання земель. Закон України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text> (дата звернення: 27.02.2025).

5. Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо розроблення містобудівної документації на місцевому рівні: Постанова Каб. Міністрів України від 31.12.2024 № 1557. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1557-2024-п#Text> (дата звернення: 27.02.2025).

6. Стратегія розвитку громад під час війни: навіщо планувати майбутнє в умовах невизначеності. Громадський Простір. Громадський Простір. Усе для третього сектору в одному порталі. URL: https://www.prostir.ua/?news=stratehiya-rozvytku-hromad-pid-chas-vijny-navischo-planuvaty-majbutnje-v-umovah-nevyznachenosti&utm_source (дата звернення: 27.02.2025).

7. Ukrinform. Уряд вніс до реєстру новий індустриальний парк на Львівщині. Укрінформ - актуальні новини України та світу

УДК 332.3:504.06:711.14

ДОМБРОВСЬКА О.А., канд. екон. наук, доцент

КНЯЗЕВ Є. К., аспірант

Державний біотехнологічний університет, Україна

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Еколого-економічна безпека землеустрою визначається як ключовий фактор сталого розвитку земельних ресурсів територіальної громади, що забезпечує раціональне використання природних ресурсів при мінімізації екологічних ризиків. Впровадження агроекологічного зонування під час проведення землеустрою стає важливим інструментом для оптимізації землекористування, забезпечення сталого розвитку та збереження екологічної рівноваги в сільськогосподарських територіях. Розглянуто заходи, що спрямовані на забезпечення балансування між економічним розвитком та охороною навколишнього середовища під час ведення землеустрою.

Ключові слова: еколого-економічна безпека, сталий розвиток, землеустрій, раціональне землекористування, екологічні ризики, економічна ефективність, екологічне планування, управління земельними ресурсами.

Еколого-економічна безпека землеустрою є ключовим фактором сталого розвитку земельних ресурсів територіальної громади, оскільки забезпечує баланс між економічною вигодою та екологічною безпекою землекористування. Вона спрямована на запобігання деградації ґрунтів, ерозії, забрудненню та виснаженню земельних ресурсів, враховуючи водночас економічні інтереси власників і користувачів земель.

Агроекологічне зонування є важливим елементом у проектах землеустрою, спрямованим на забезпечення еколого-економічної безпеки та сталого розвитку земельних ресурсів. Цей процес передбачає поділ території на зони з урахуванням

природно-кліматичних умов, ґрунтового покриву, рельєфу та інших екологічних факторів, що впливають на сільськогосподарське виробництво.

Відповідно до Порядку здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель [1], агроекологічне зонування сприяє визначенню оптимальних напрямків використання земельних ділянок, враховуючи їх екологічний стан та потенціал.

Інтеграція агроекологічного зонування в проекти землеустрою дозволяє:

- Оптимізувати структуру посівних площ шляхом розміщення культур відповідно до агроекологічних умов, що підвищує врожайність та якість продукції.
- Зменшити негативний вплив на довкілля через впровадження екологічно обґрунтованих систем землеробства та запобігання деградації ґрунтів.
- Підвищити економічну ефективність сільськогосподарського виробництва за рахунок раціонального використання ресурсів та зниження витрат на агротехнічні заходи.
- Забезпечити стійкість агроландшафтів шляхом збереження біорізноманіття та підтримання екологічної рівноваги.

Концептуальна структура методології агроекологічного зонування описується п'ятьма основними компонентами [2]:

1. Аналіз агроекологічних факторів, що передбачає оцінку природних умов території, таких як клімат, ґрунти, водні ресурси, екологічні особливості та їх вплив на сільськогосподарське виробництво. Для цього проводиться детальний аналіз агроекологічних умов на основі температурних режимів, кількості опадів, рівня вологості, структури ґрунтів, а також оцінка стійкості до ерозії та інших екологічних факторів.

2. Класифікація та картографування агроекологічних зон включає визначення меж агроекологічних зон на основі зібраних даних. Для кожної зони встановлюються відповідні характеристики земельних ресурсів і потенціал для сільськогосподарського використання. Зонування проводиться з урахуванням специфічних природно-територіальних умов і створення карт, які відображають оптимальні для землекористування зони.

3. Оцінка агрономічного потенціалу земель полягає в визначенні продуктивності земель залежно від їх екологічних умов. Для кожної зони визначаються рекомендовані агротехнології та культурні рослини, які найбільше відповідають специфічним агроекологічним характеристикам. Цей етап допомагає визначити, які землі можуть бути використані для певних видів сільськогосподарської діяльності з максимальним економічним і екологічним ефектом.

4. Екологічні обмеження та вплив антропогенних факторів розглядають можливі екологічні обмеження, які можуть впливати на використання земель. Це включає ризики деградації ґрунтів, забруднення води, зміни клімату, ерозії, і все, що може негативно вплинути на екологічну стійкість сільськогосподарських угідь. Оцінка цих ризиків важлива для прийняття правильних рішень щодо типів аграрних технологій і управлінських заходів, які знизять або нейтралізують їх вплив.

5. Розробка рекомендацій щодо сталого землекористування полягає в розробці конкретних рекомендацій для оптимального використання земель в межах

кожної агроекологічної зони. Ці рекомендації можуть включати планування сівозмін, впровадження ресурсозберігаючих технологій, запобігання деградації земель і забезпечення їх відновлення. Вони також можуть передбачати заходи для підвищення ефективності аграрного виробництва, підтримання біорізноманіття та стійкості агроecosистем.

Завдяки таким компонентам методологія агроекологічного зонування стає важливим інструментом для оптимізації землекористування, забезпечення сталого розвитку та збереження екологічної рівноваги в сільськогосподарських територіях підчас проведення землеустрою.

До основних загроз еколого-економічній безпеці землеустрою належать зміни клімату, неконтрольована урбанізація, нераціональне використання земель, інтенсифікація сільського господарства та недостатній рівень екологічного моніторингу. Для їх подолання важливим є впровадження екологічних принципів землеустрою, таких як охорона земель від деградації, дотримання норм екологічного законодавства, застосування заходів з рекультивації та збереження біорізноманіття.

Економічні аспекти еколого-економічної безпеки передбачають раціональне використання земель з урахуванням їх екосистемної цінності. Використання фінансових механізмів, таких як податки, екологічні платежі та дотації, сприяє стимулюванню екологічно безпечного господарювання. Важливу роль відіграють геоінформаційні технології та цифрові системи моніторингу, що дозволяють оцінювати стан земельних ресурсів, прогнозувати екологічні загрози та приймати обґрунтовані управлінські рішення [3].

Правове регулювання еколого-економічної безпеки базується на міжнародних екологічних стандартах та законодавчих актах України у сфері охорони земель, раціонального природокористування та просторового планування. Землеустрій відіграє важливу роль у формуванні стійких агроландшафтів, що включає зонування територій за рівнем екологічної стійкості, визначення оптимального співвідношення між сільськогосподарськими угіддями, лісовими масивами та природоохоронними зонами.

Фінансово-економічні механізми забезпечення еколого-економічної безпеки землеустрою включають екологічні податки, субсидії на впровадження природоохоронних технологій та компенсаційні виплати за збереження природних територій. Перспективи забезпечення еколого-економічної безпеки передбачають інтеграцію екологічних стандартів у стратегії територіального розвитку, стимулювання екологічного землекористування та розширення використання цифрових технологій у сфері моніторингу та управління земельними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Порядок здійснення природно-сільськогосподарського, еколого-економічного, протиерозійного та інших видів районування (зонування) земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. №681 URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/6545078?utm_source=chatgpt.com.

Коніщук В. В., Єгорова Т. М. Агроекологічне районування України. Агроекологічний журнал. - 2018. - № 4. - С. 6-22. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2018_4

3. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики: монографія / А.М. Третяк, В.М. Третяк, Р.М. Курильців, Т.М. Прядка, Н.А. Третяк; [за заг. ред. А.М. Третяка]. – Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. – 227 с.

УДК 528.4:005.6

КОЛГАНОВА І.Г., к.е.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ ТА ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

У статті проаналізовано основні принципи, методики та організаційні підходи до управління якістю, визначено роль технічного оснащення, кваліфікації персоналу та постійного вдосконалення процесів у забезпеченні високої якості виконання робіт.

Ключова слова: землеустрій, управління якістю, документація із землеустрою, якість в землеустрої.

Сучасний розвиток суспільства невід’ємно пов’язаний із раціональним використанням земельних ресурсів, що обумовлює необхідність впровадження високоякісних послуг у сфері землеустрою та геодезії. Землевпорядні та геодезичні роботи є важливим елементом забезпечення правильного планування територій, їх кадастрового обліку та ефективного управління. Управління якістю у цих галузях є ключовим чинником, який дозволяє мінімізувати помилки, знизити витрати та підвищити точність вимірювань.

Основні принципи управління якістю ґрунтуються на концепціях, розроблених такими видатними експертами, як Едвард Демінг, Джозеф Джуран, Філіп Кросбі та ін. Сучасна система управління якістю передбачає:

- стандартизацію процесів: створення єдиних нормативно-правових документів та методичних вказівок, що регламентують порядок виконання робіт;
- використання системного підходу: інтеграція всіх елементів організації від планування та підготовки до виконання і контролю;
- постійне вдосконалення: впровадження циклів PDCA, які сприяють безперервному аналізу і оптимізації процесів;
- орієнтацію на клієнта: забезпечення високої якості послуг, що відповідає вимогам замовників і нормативним стандартам.

Управління якістю в галузі землеустрою та геодезії включає кілька ключових етапів:

1. Планування: визначення стандартів якості, розробка процедур та створення проєктної документації, що містить чіткі вимоги до якості робіт.
2. Виконання: реалізація робіт із застосуванням сучасних технологій та високоточних вимірювальних приладів (GPS-системи, тахеометри, дрони), що

дозволяють отримувати достовірні дані.

3. Контроль якості: проведення моніторингу виконання робіт за допомогою внутрішніх аудитів, перевірок, використання геоінформаційних систем (ГІС) для аналізу отриманих результатів.
4. Аналіз і вдосконалення: оцінка результатів, виявлення недоліків і впровадження заходів щодо їх усунення.

Кожен з цих етапів вимагає розробки чітких методичних рекомендацій, нормативних документів та застосування сучасних інформаційних технологій. Сучасні цифрові технології, зокрема ГІС, дистанційне зондування та аналіз даних, значно підвищують точність вимірювань і забезпечують оперативне реагування на можливі відхилення від встановлених стандартів.

Одним із важливих інструментів управління якістю є використання сучасних цифрових технологій. ГІС-технології дозволяють проводити детальний аналіз територій, створювати високоточні карти, здійснювати візуалізацію даних і моніторинг змін. Дистанційне зондування та супутникові дані: використовуються для оцінки стану земель, виявлення порушень, оцінки ефективності проведених робіт. Спеціалізоване програмне забезпечення: забезпечує автоматизацію процесів, аналіз ефективності, прогнозування результатів та підготовку звітної документації.

Застосування цих технологій сприяє не лише підвищенню точності геодезичних та землепорядних робіт, але й забезпечує прозорість управлінських процесів, що є важливим для підвищення рівня довіри з боку замовників та користувачів послуг.

Систематичне впровадження заходів з управління якістю має прямий вплив на економічну ефективність організацій, що займаються землеустроєм та геодезією. Економічна ефективність проявляється у зниженні витрат завдяки мінімізації помилок, оптимізації використання ресурсів та зменшенню кількості повторних робіт. Застосування систем контролю якості дозволяє: підвищити продуктивність робіт, знизити ризики, пов'язані з неточностями вимірювань, забезпечити своєчасне виявлення та усунення недоліків, підвищити конкурентоспроможність підприємств на ринку.

Розвиток систем управління якістю землепорядних та геодезичних робіт є необхідним для забезпечення ефективного використання земельних ресурсів і стабільного розвитку територій. Інтеграція сучасних цифрових технологій, стандартизація процесів, орієнтація на постійне вдосконалення та економічна оцінка впроваджених заходів дозволяють досягти високої якості виконання робіт. Запропоновані підходи сприяють мінімізації помилок, зниженню витрат та підвищенню довіри замовників до наданих послуг.

Таким чином, управління якістю у сфері землеустрою та геодезії повинно базуватись на інтегрованій системі, що враховує технічні, економічні та організаційні аспекти діяльності, забезпечуючи сталий розвиток галузі та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000: 2005, IDT): ДСТУ ISO 9000: 2007. [На заміну ДСТУ ISO 9000: 2001; чинний

від 2008–01–01]. К.: Держспоживстандарт України. 2008. 34 с. (Національний стандарт України).

УДК 332.3

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент
Білоцерківський національний аграрний університет
O_Kaminetska@ukr.net

ЗЕМЛЕУСТРІЙ ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИКЛИКІВ

Розглянуто значення землеустрою в умовах екологічних викликів та його роль у забезпеченні сталого розвитку і раціонального використання земельних ресурсів.

Ключові слова: землеустрій, сталий розвиток, земельні ресурси, екологічні виклики, управління земельними ресурсами, екологізація.

Сучасні тенденції використання земельних ресурсів вимагають впровадження ефективних механізмів управління, спрямованих на екологізацію землекористування. Землеустрій є ключовим інструментом забезпечення збалансованого розвитку територій, оптимального використання земель та збереження їхніх екосистемних функцій. В умовах глобальних екологічних змін необхідно розглядати землеустрій не лише як адміністративний процес, а й як комплекс заходів, що сприяють екологічній безпеці та сталому розвитку землекористування.

Земля це найбільша цінність України. Завдяки потужним земельним ресурсам вирішуються питання продовольчої безпеки на світовому рівні. Проте, земля є обмеженим природним ресурсом. Саме тому, сучасне землекористування має будуватися на засадах сталого розвитку, який в свою чергу базується на вдосконаленні системи землеустрою. Адже, сталий розвиток землеустрою сприяє збереженню та відновленню довкілля, зменшує навантаження на природу та забезпечує гармонійний розвиток людини і природи.

Землеустрій передбачає розробку та впровадження заходів, спрямованих на організацію раціонального використання та охорони земельних ресурсів. Основними напрямками землеустрою, що сприяють екологізації землекористування, є:

- **Оптимізація структури земельного фонду** – визначення доцільних напрямів використання земель з урахуванням природних особливостей і екологічних обмежень.
- **Розробка проектів землеустрою** – забезпечення збалансованого використання земель із мінімізацією негативного впливу на довкілля.
- **Екологічне зонування територій** – виокремлення природоохоронних, рекреаційних та інших екологічно значущих зон.
- **Моніторинг стану земель** – оцінка рівня деградації земель, ерозійних процесів, забруднення ґрунтів і розробка заходів щодо їх відновлення.

Екологізація землекористування є необхідною умовою забезпечення сталого

розвитку земельних ресурсів. Землеустрій відіграє важливу роль у формуванні раціональної системи управління землями, сприяючи збереженню їхнього екологічного потенціалу. Впровадження сучасних технологій, ефективного моніторингу та екологічно орієнтованих стратегій дозволить зменшити негативний вплив антропогенної діяльності на навколишнє середовище. Важливо забезпечити комплексний підхід до землеустрою, що враховує екологічні, економічні та соціальні аспекти використання земельних ресурсів.

Подальший розвиток землеустрою повинен ґрунтуватися на інноваційних підходах, що враховують сучасні виклики у сфері охорони навколишнього середовища. Необхідно розширювати використання цифрових технологій, автоматизованих систем моніторингу та прогнозування змін у землекористуванні. Крім того, важливим напрямком є посилення нормативно-правового регулювання, що забезпечить інтеграцію екологічних вимог у всі сфери управління земельними ресурсами. Таким чином, основні перспективні напрями землеустрою повинні включати:

1. **Розробку національних програм екологічного землеустрою**
 - Законодавче закріплення принципів екологічного управління земельними ресурсами.
 - Інтеграція природоохоронних стандартів у стратегії регіонального розвитку.
 - Формування фінансово-економічних механізмів підтримки екологічно орієнтованого землекористування.
2. **Розширення використання цифрових технологій**
 - Впровадження автоматизованих систем моніторингу стану земель.
 - Розвиток екологічних цифрових платформ для управління землекористуванням.
 - Використання штучного інтелекту та моделювання для прогнозування екологічних наслідків землекористування.
3. **Розвиток міжнародного співробітництва**
 - Участь у міжнародних екологічних проєктах щодо сталого землекористування.
 - Обмін передовим досвідом з іншими країнами щодо ефективних методів землеустрою.
 - Гармонізація національних екологічних стандартів із міжнародними вимогами.

Отже, землеустрій є ключовим інструментом управління земельними ресурсами, що забезпечує їх раціональне використання та охорону в умовах екологізації землекористування. Впровадження сучасних методів землеустрою сприятиме підвищенню екологічної безпеки, збереженню родючості ґрунтів та створенню умов для сталого розвитку територій. Подальша адаптація системи землеустрою до сучасних викликів дозволить ефективніше інтегрувати екологічні вимоги у процес управління земельними ресурсами, що є необхідною умовою для гармонійного розвитку суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закону України «Про охорону земель» URL: <http://surl.li/bafig>
2. Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі заходи щодо прискорення реформ у сфері земельних відносин». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1113-2020-%D0%BF#Text>
3. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К.: видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С. 78-84.

УДК: 332.3:364

СВІДЕРСЬКА Т.О., старший викладач кафедри геодезії та землеустрою
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОВЕДЕННЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В даній статті розкриті різні обставини які ускладнюють проведення землеустрою під час воєнного стану та запропоновані шляхи вирішення проблем землеустрою під час воєнного стану в Україні.

Ключові слова: землеустрій, земельні відносини, воєнний стан, безпека, уряд.

Землеустрій є важливим елементом раціонального використання земельних ресурсів держави. У мирний час він забезпечує планомірний розвиток територій, контроль за їх використанням та захист природних ресурсів. Однак, воєнний стан спричиняє значні виклики для ефективного управління земельними ресурсами, що негативно впливає на сільське господарство, екологію, економіку та інфраструктуру. Землеустрій у таких умовах має бути адаптивним, гнучким і спрямованим на вирішення нагальних проблем, зокрема відновлення пошкоджених територій, захист прав власності та раціональне використання земель.

На мою думку до основних проблем землеустрою в умовах воєнного стану належать:

- фізичне руйнування земель та інфраструктури (військові дії завдають значної шкоди земельним ресурсам, що ускладнює їхнє використання та потребує спеціальних заходів для відновлення; руйнування полів, лісів, меліоративних систем, доріг та інших об'єктів інфраструктури; порушення ґрунтового покриву через вибухи, що призводить до ерозії, утворення воронки, ущільнення ґрунту та втрати його родючості; знищення зрошувальних і дренажних систем, що унеможлиблює сільськогосподарське використання земель);

- замінування та забруднення земель (вибухонебезпечні предмети становлять серйозну загрозу для життя людей і роблять значні площі непридатними для використання; велика кількість мін, снарядів і боєприпасів, що не вибухнули, потребують тривалого процесу розмінування; хімічне забруднення ґрунтів унаслідок використання вибухових речовин, витоку пального та інших токсичних речовин із військової техніки; Знищення лісових масивів та екосистем, що впливає на баланс

ґрунтів та біорізноманіття);

- втрата та порушення земельно-кадастрових даних (через руйнування органів державної влади та бойові дії частина інформації про земельні ділянки може бути втрачена або застаріла; втрата архівів із земельною документацією, що ускладнює підтвердження прав власності; Відсутність актуальних кадастрових карт для деокупованих територій; проблеми з відновленням реєстраційних даних у зонах, які тимчасово перебували під окупацією).

- незаконне захоплення та нецільове використання земель (в умовах воєнного стану можуть виникати ситуації, коли земельні ділянки використовуються без дозволу або захоплюються незаконним шляхом; самовільне зайняття земель та їх використання без належних документів; вилучення земель для військових потреб без належного юридичного оформлення; порушення цільового призначення земель, що ускладнює їхнє відновлення після війни).

- Обмежений доступ до технологій землеустрою (в умовах бойових дій ускладнюється проведення традиційних заходів землеустрою; небезпека для фахівців, які мають проводити польові роботи; недостатнє фінансування програм з інвентаризації земель; відсутність необхідного обладнання та технічних ресурсів).

На сьогоднішній день я бачу такі шляхи вирішення проблем землеустрою:

1. Розмінування та екологічне відновлення земель

Першочерговим завданням є очищення територій від вибухонебезпечних предметів та відновлення природного стану земель.

- ✓ Проведення масштабних програм з гуманітарного розмінування за підтримки міжнародних організацій.

- ✓ Запровадження систем екологічного моніторингу для виявлення забруднених земель.

- ✓ Використання методів рекультивації та фіторемедіації (очищення ґрунтів за допомогою рослин).

- ✓ Відновлення іригаційних систем для забезпечення зрошення сільськогосподарських земель.

2. Цифровізація земельного кадастру

3 метою збереження та оновлення даних необхідно розширювати використання цифрових технологій.

- ✓ Використання супутникових знімків та безпілотників для швидкого збору інформації.

- ✓ Оцифрування всіх кадастрових записів і зберігання їх у хмарних сервісах для запобігання втраті.

- ✓ Створення єдиної цифрової платформи для управління земельними ресурсами.

- ✓ Використання блокчейну для захисту прав власності та запобігання шахрайству.

3. Юридичний захист прав власників земель

Забезпечення правового захисту землевласників та користувачів є важливим аспектом післявоєнного відновлення.

✓ Розробка спеціальних механізмів підтвердження права власності на землю, включаючи нотаріальні свідчення та свідчення сусідів.

✓ Запровадження спрощених адміністративних процедур для відновлення втрачених документів.

✓ Надання компенсацій землевласникам, які втратили доступ до своїх ділянок.

4. Ефективне управління земельними ресурсами

Підтримка сільськогосподарського сектору та забезпечення продовольчої безпеки потребує оперативного перерозподілу земель.

✓ Надання фермерам доступу до державних земель для тимчасового використання.

✓ Розробка програм державної підтримки для аграріїв, які постраждали від війни.

✓ Оптимізація земельного банку для ефективного використання придатних територій.

5. Використання сучасних технологій для моніторингу та контролю

Інноваційні рішення дозволять значно підвищити ефективність землеустрою.

✓ Застосування штучного інтелекту для аналізу змін земельного покриття.

✓ Використання дронів для перевірки стану сільськогосподарських угідь.

✓ Інтеграція всіх даних у єдину цифрову систему, доступну для органів влади та громадян.

Отже, проведення землеустрою в умовах воєнного стану є складним, але необхідним процесом, що забезпечує ефективне управління територіями країни. Оперативність у прийнятті рішень, адаптація законодавства, використання сучасних цифрових технологій та рекультивація пошкоджених територій сприяють збереженню та ефективному використанню земельних ресурсів у складних умовах війни. Землеустрій відіграє ключову роль у післявоєнному відновленні країни, забезпечуючи раціональний розподіл земель для відбудови інфраструктури та розвитку економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Закон України від 24 лютого 2022 р. № 210201X» Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні», 38 с.

2. Третяк А.М., Третяк В.М. Концептуальні підходи землевпорядкування щодо відновлення та розвитку землекористування територіальних громад в Україні у післявоєнний період. 2022, Париж, с.233.

3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану» № 2145-IX від 09.06.22 р.

4. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану» №2247-IX від 12.05.2022 р.

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент

ПЕЛИХ В.А., студентка 3 курсу

Білоцерківський національний аграрний університет

O_Kamnetska@ukr.net

ВПЛИВ МІКРОПЛАСТИКУ НА ҐРУНТИ: НОВИЙ ВИКЛИК ДЛЯ АГРОСИСТЕМ

Розглянуто проблему забруднення ґрунтів мікропластиком та проаналізовано сучасні методи дослідження мікропластику в ґрунті та можливі шляхи мінімізації його впливу.

Ключові слова: мікропластик, агроєкосистема, ґрунтова деградація, екологізація, сільське господарство, еколого-економічна безпека.

Сучасний світ стикається з новими екологічними викликами, які впливають на всі сфери життя, включаючи сільське господарство. Одним із таких викликів є забруднення ґрунтів мікропластиком — дрібними частинками пластику розміром менше 5 мм. Ці частинки, які утворюються внаслідок розпаду більших пластикових відходів або використовуються у промисловості, стали невід’ємною частиною навколишнього середовища. Вони проникають у ґрунти через різні джерела, такі як мінеральні добрива, стічні води, атмосферні опади та розклад пластикових відходів.

Дослідження 2023 року виявили до 300 частинок мікропластику на кілограм ґрунту в Миколаївській області, де інтенсивне землеробство поєднується з недостатнім контролем за відходами. Це явище порушує екологічну рівновагу агроєкосистем, знижує родючість ґрунтів і загрожує продовольчій безпеці [1].

Мікропластик проникає в ґрунти через кілька основних шляхів. Одним із головних джерел є мінеральні добрива, які містять пластикові мембрани для повільного вивільнення нутрієнтів. Ці мембрани розпадаються на дрібні частинки під впливом сонячного світла та механічного зношування, залишаючись у ґрунті на десятиліття.

Іншим джерелом є стічні води з міських очисних споруд, де фільтри не затримують мікрОВОлокна з синтетичного одягу. Наприклад, в Одеській області 40% проб води з іригаційних каналів містять мікропластик, який осідає на полях разом з вологою.

Третім джерелом є розклад пластикових відходів (плівки, пакети) під впливом сонячного випромінювання та механічного зношування. У селі Калинівка (Миколаївська область) фермери виявили, що пластикові плівки, які використовуються для мульчування (агротехнічний прийом, що полягає в покритті ґрунту шаром органічного або синтетичного матеріалу для збереження вологи, контролю бур’янів та підтримки температури), через 2-3 роки розпадаються на тисячі дрібних частинок, які неможливо повністю зібрати з ґрунту.

Наслідки забруднення мікропластиком для агроєкосистем є значними. Він руйнує структуру ґрунту, зменшуючи його пористість, що обмежує доступ кисню та води до коренів рослин.

Наприклад, у Херсонській області на полях, де виявлено високий рівень

мікропластику, водопроникність ґрунту знизилася на 30%, що призвело до зниження врожайності кукурудзи на 1,2 т/га [5].

Крім того, мікропластик виступає носієм токсичних речовин, таких як пестициди та важкі метали, які накопичуються в ґрунтах і потрапляють у харчовий ланцюг.

У Запорізькій області дослідження показали, що в ґрунтах з високим вмістом мікропластику концентрація свинцю та кадмію перевищує допустимі норми в 2-3 рази. Це призводить до зниження врожайності на 15-20% у забруднених регіонах, що загрожує продовольчій безпеці.

Світовий досвід боротьби з мікропластиком може бути корисним для України. У Європейському Союзі з 2025 року діятиме заборона на додавання мікропластику в добрива (Регламент № 2023/175). Україна може адаптувати цей досвід через екологізацію агротехнологій (процес впровадження екологічно чистих методів у сільському господарстві), зокрема використання біорозкладних плівок та органічних добрив [2].

У Нідерландах фермери вже перейшли на біорозкладні плівки для мульчування, що дозволило зменшити кількість мікропластику в ґрунтах на 40% за 5 років. Фінансові стимулювання, такі як компенсації фермерам за відмову від пластикових матеріалів, можуть стати ефективним механізмом зменшення забруднення.

Програма «Зелений кредит» вже демонструє позитивні результати у Хмельницькій області, де фермери отримують пільгові кредити на закупівлю екологічно чистих матеріалів.

Інноваційні рішення для України включають GIS-моніторинг (використання геоінформаційних систем для збору, аналізу та візуалізації даних про стан ґрунтів), який дозволяє створювати цифрові карти забруднення на основі даних з дронів та супутників. У 2024 році в Дніпропетровській області такий підхід дозволив ідентифікувати 120 «гарячих точок» мікропластику, де концентрація частинок перевищувала 500 на кілограм ґрунту.

Біоремедіація (метод очищення ґрунтів за допомогою рослин або мікроорганізмів), зокрема вирощування рослин-гіперакумуляторів (наприклад, соняшник), які поглинають токсини разом з пластиком, також є перспективним методом. У селі Шацьк (Волинська область) експеримент з вирощуванням соняшників на забруднених ділянках показав зниження концентрації мікропластику на 25% за два роки [3].

Екоосвіта, інтеграція тем про мікропластик у шкільні програми та тренінги для фермерів, сприятиме формуванню екосвідомості. У Львівській області впроваджено програму «Еко-школа», де учні вивчають методи боротьби з мікропластиком та беруть участь у моніторингу ґрунтів [4].

Мікропластик, як новий екологічний виклик, став серйозною загрозою для агроєкосистем, зокрема в Україні, де сільське господарство є однією з ключових галузей економіки. Дослідження показали, що ці дрібні частинки пластику, порушують структуру ґрунту, знижують його родючість і загрожують продовольчій безпеці. Це не лише екологічна, а й економічна проблема, оскільки щорічні втрати сільськогосподарського сектору оцінюються в \$50-70 млн.

Світовий досвід, зокрема європейський, демонструє, що боротьба з мікропластиком можлива через системний підхід. Заборона на додавання мікропластику в добрива є важливим кроком у цьому напрямку.

Однак технології самі по собі не зможуть вирішити проблему без участі громад. Партисипативна політика, яка передбачає залучення місцевих жителів до моніторингу та прийняття рішень, є ключовим елементом успіху.

Таким чином, мікропластик — це комплексна проблема, яка вимагає інтеграції наукових, економічних та соціальних підходів. Для України ключовим є прийняття законів на зразок європейських, інвестиції в технології очищення ґрунтів (біоремедіація, GIS) та формування екосвідомості через освіту та громадські ініціативи. Лише системний підхід, що поєднує науку, економіку та участь громад, зможе зберегти агроecosистеми для майбутніх поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо обмеження обігу пластикових виробів» (2023).
2. Європейський регламент № 2023/175 щодо обмеження мікропластику в сільському господарстві.
3. Дослідження «Мікропластик в агроecosистемах України» (КНУ імені Тараса Шевченка, 2023).
4. Проект «Еко-школа»: звіт Львівської ОДА (2024).
5. Дані Державної служби статистики України щодо врожайності (2023).

УДК 332.3:502

КАМІНЕЦЬКА О.В., канд. екон. наук., доцент

ВАКУЛЮК В.А., магістр 1 року навчання

ГАЙДУК Р.С., студентка 3 курсу

Білоцерківський національний аграрний університет

ПРИРОДНО-РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАСЕЛЕННЯ

Розглянуто значення природно-ресурсного потенціалу України, його вплив на екологічну безпеку та необхідність впровадження ефективної політики збереження природних багатств.

Ключові слова: природні ресурси, екологічна безпека, сталий розвиток, екологічні загрози, збалансоване природокористування.

Природно-ресурсний потенціал є ключовим чинником економічного розвитку та екологічної стабільності будь-якої країни. Україна володіє значними природними ресурсами, які забезпечують життєдіяльність населення та функціонування промислових і сільськогосподарських секторів. Однак нераціональне використання земель, природних ресурсів, різні техногенні катастрофи і забруднення навколишнього середовища створюють великі ризики як для довкілля, так і для населення.

Природно-ресурсний потенціал являє собою сукупність природних ресурсів, які використовуються для забезпечення всіх благ людства [1]. До основних видів природних ресурсів України відносять:

- **Земельні ресурси:** родючі чорноземи, які сприяють розвитку сільського господарства.
- **Водні ресурси:** річки, озера, підземні води та водосховища, що забезпечують потреби населення у прісній воді.
- **Лісові ресурси:** ліси, що займають близько 16% території країни, виконують захисні, рекреаційні та ресурсні функції..
- **Мінерально-сировинні ресурси:** значні поклади залізних, марганцевих руд, кам'яного вугілля, нафти і газу.
- **Кліматичні ресурси:** помірний клімат сприяє веденню сільського господарства та розвитку рекреаційної діяльності [2].

Всі ці ресурси є важливими для попередження погіршення екологічної ситуації, однак недоцільне використання призводить до загроз для населення та всього живого.

У 2025 році Україна має ряд екологічних загроз. Перш за все це наслідки Чорнобильської катастрофи, адже радіоактивними частинками було забруднено все навколишнє середовище та постраждало дуже багато людей. Не меншу загрозу несуть і воєнні дії на території нашої держави. Кожного дня підриваються тисячі снарядів, які руйнують цивільні будівлі, різні підприємства, спричиняють пожежі, що в свою чергу призводить до забруднення повітря, ґрунтів, вод, знищення природно-охоронних зон та лісів. Неможливо не згадати про Каховську ГЕС, яку росіяни підірвали влітку 2023 року. Основними наслідками підриву є: затоплення великої території, порушення середовищ існування рослин, тварин, риб та порушення водопостачання [3].

Також в Україні є ряд інших проблем не пов'язаних з попередніми, наприклад, забруднення водойм стічними водами, нітратами та іншими речовинами від агросектору, забруднення повітря через роботу промислових об'єктів та транспорту, накопичення сміття та не можливість їх нормальної переробки, загроза знищення деяких видів рослин та тварин, через вирубку лісів, лісосмуг та пожежі [4].

Державна політика України у сфері природокористування та екологічної безпеки направлена на формування в суспільстві екологічних цінностей, раціональне використання всіх ресурсів, зменшення антропогенного впливу, впровадження екологічно чистих технологій, розвиток альтернативної енергетики та зменшення забруднення довкілля. Не менш важливим є контроль за роботою підприємств та проведення моніторингу стану довкілля [5].

Враховуючи всі масштабні екологічні загрози, які виникли перед Україною, особливо внаслідок військових дій, важливо, щоб були розроблені ефективні методи управління і контролю для забезпечення екологічної безпеки населення, такі як:

- впровадження екологічно збалансованого природокористування та принципів сталого розвитку;
- використання сучасних технологій для збереження земельних, водних та лісових ресурсів;

- розвиток системи екологічного моніторингу, впровадження жорстких нормативів щодо охорони довкілля;
- збільшення частки відновлюваних джерел енергії для зниження екологічного навантаження на навколишнє середовище;
- підвищення рівня екологічної освіти та свідомості населення, залучення громадськості до екологічного контролю.

Отже, природно-ресурсний потенціал України є визначальним фактором екологічної безпеки населення. Раціональне використання природних ресурсів, збереження довкілля та впровадження екологічно чистих технологій сприятимуть покращенню екологічної ситуації та підвищенню якості життя громадян. Необхідність комплексного підходу до збереження природного середовища має стати пріоритетом державної політики для забезпечення сталого розвитку країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоконь В.Г., Ковальчук І.П. Природно-ресурсний потенціал України: оцінка та перспективи. – Київ: Наукова думка, 2020.
2. Заставний Ф.Д. Природні ресурси України та їх використання. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018.
3. Державна служба статистики України. Екологічні показники природних ресурсів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.
4. Шевчук В.Я. Екологічна безпека та сталий розвиток. – Харків: Видавництво ХНУ, 2019.
5. Закон України № 2697-VIII від 28.02.2019 р. «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2697-19?utm_source=chatgpt.com#Text

УДК 528.831.1:630*26:657.371

КОМАРОВА Н. В., доктор філософії, доцент

БРЕУС А. О., студентка 4 курсу

Білоцерківський національний аграрний університет

РОЛЬ ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У ПРОСТОРОВОМУ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

У тезі обґрунтовано важливість полезахисних лісових смуг, як одного з елементів екосистеми в Україні. Проведення інвентаризації таких земельних ділянок дозволяє покращити агрозаходи та зберегти такий вид природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, інвентаризація, екологія, сільське господарство.

Важливе значення в Україні на економічному рівні має сільське господарство. В умовах воєнного стану необхідний особливий контроль за використанням земель сільськогосподарського призначення. Полезахисні лісосмуги є важливим елементом агроекосистеми в Україні. Саме він дозволяє покращувати якість життя населення підтримуючи екологічну і економічну рівновагу та забезпечуючи збалансований розвиток сільського господарства.

Цікавим історичним фактом є те, що перші лісові смуги, призначені для захисту полів, були створені ще на початку 19 століття на території України в межах Полтавської області. Доцільність їх утримання та збереження в контексті управління земельними ресурсами ми спостерігаємо й донині.

Полезахисні лісові смуги - це зелені насадження лінійного типу, що штучно створені людиною для захисту сільськогосподарських угідь від негативного впливу природних і антропогенних чинників. Полезахисні лісосмуги відносяться до земель сільськогосподарського призначення, проте мають статус несільськогосподарських угідь. Створені для обслуговування масивів земель сільськогосподарського призначення, полезахисні лісосмуги здійснюють стабілізацію та підвищення врожайності сільськогосподарських угідь, що позитивно впливає не лише на екологію, але й на економіку держави. Здійснивши процедуру інвентаризації земельної ділянки під полезахисною лісосмугою навколо масиву земель сільськогосподарського призначення, громади мають можливість отримувати з цього кошти у власний бюджет, шляхом надання таких ділянок у постійне користування або оренду. Форма власності таких земельних ділянок може бути державна або комунальна.

Порядок проведення інвентаризації земельних ділянок описано в Постанові Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. № 476 Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України.

За результатами проведення інвентаризації земель, державної інвентаризації земель та земельних ділянок виконавцями розробляється технічна документація відповідно до [статті 57](#) Закону України “Про землеустрій” та електронний документ відповідно до [Порядку ведення Державного земельного кадастру](#), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 “Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру” (Офіційний вісник України, 2012 р., № 89, ст. 3598). [1]

Тож, основні функції, які виконують полезахисні лісосмуги у контексті збереження природних ресурсів: покращення мікроклімату шляхом поглинання вуглецю природною системою, запобігання негативному впливу стихійних лих, збереження родючості ґрунтів і зниження ризику їх деградації, збереження біорізноманіття, контроль водного режиму тощо.

Україна характеризується різноманітністю ґрунтів і їх неоднорідністю в межах полів. Наразі під впливом воєнних дій перебуває значна частина території, де поширені процеси деградації земель і руйнування ландшафту. Знеліснення унаслідок самовільного вирубування дерев руйнує захисний покрив землі. У зв'язку з відсутністю рослинності також поширеним явищем в Україні є вітрова й водна ерозія, що теж несе за собою негативні наслідки. Моніторинг і оцінка стану полезахисних лісосмуг, не зважаючи на важливість таких елементів в управлінні земельними ресурсами, відбуваються не систематично та не на всій території нашої країни. У зв'язку з цим часто спостерігається забруднення таких земель продуктами діяльності людини, техногенний вплив, що суттєво шкодить довкіллю та людському здоров'ю. Саме тому для запобігання негативним змінам важливо проводити інвентаризацію полезахисних лісових смуг. Кодекс України про адміністративні

правопорушення містить детальну інформацію щодо відповідальності, яку несуть особи, що завдають шкоди або взагалі знищують пожезахисні лісові смуги та захисні лісові насадження. Чинне законодавство також окреслює рамки відповідальності за дані діяння в Розділі VIII «Кримінальні правопорушення проти довкілля» Кримінального кодексу України, зокрема в статті 245. Комплексне застосування заходів для покращення екологічної ситуації на різних рівнях дозволить підтримувати якість ґрунтів у досить простий спосіб у непростий для цього час. Висадка природних бар'єрів у вигляді пожезахисних лісових смуг цілком може бути складовою технічної частини, зокрема заходів процесу рекультивації земель.

Проведення заходів зі збереження пожезахисних лісових смуг комплексно забезпечує економічні, екологічні та соціальні потреби людини. Інвентаризація природних ландшафтів такого типу є вкрай необхідною, адже доглянуті належним чином лісові смуги стабільно зберігатимуть свою ефективність, що позитивно впливатиме на просторовий розвиток територій. Застосування новітніх технологій, зацікавленість землевпорядників та інших суб'єктів у збереженні такого виду земельних ресурсів дозволяють якісно здійснювати їх інвентаризацію та покращувати якість довкілля з урахуванням усіх поточних викликів. Стимулювання використання природних ресурсів з урахуванням екологічних потреб може призвести до сталого розвитку економіки у довгостроковій перспективі. Дбаючи про різноманіття агроєкосистем Україна має можливість зберегти свою унікальність природних ресурсів і вигідно це використовувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 5 червня 2019 р. № 476 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text>.

УДК 332.3:502.131.1:338.2

ШАРИЙ Г.І., доктор економічних наук, професор

КОЗЛОВ В.В., аспірант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА МІЛІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНИМ ПРИНЦИПОМ

Стаття аналізує організацію прикордонних територій України за мілітарно-екологічним принципом, пропонуючи підходи до землеустрою в умовах війни. Автори підкреслюють значення поєднання безпеки й екології для сталого розвитку.

Ключові слова: прикордонні території, мілітарно-екологічний принцип, рекультивація земель, оборонна стійкість, стратегічне планування.

Проблема організації прикордонних територій є давньою, як сама державність, і завжди йшла пліч-о-пліч із прогресом. Від античності до сучасності прикордонні

зони були місцем, де перепліталися військові, адміністративні, соціальні і природоохоронні аспекти. Стародавній Єгипет використовував природні бар'єри, такі як пустелі та річки, доповнюючи мережею фортець, що вже тоді формувало ландшафт. Римська імперія вдосконалила підходи, створивши систему доріг, акведуків, фортифікаційних лінійних споруд — так званих лімесів — з охороною регулярних військ, легіонів та мережею військових поселень. До системи лімесів входили: мережа доріг, військових таборів, сигнальних постів, оборонні системи, башти, вали, огорожі, великі й малі військові табори, які забезпечували оборону та економічний розвиток, але також змінювали природний рельєф, гідрологічні системи та умови[1].

У середньовіччі Візантія акцентувала увагу на дипломатичних угодах і митному контролі, що свідчить про зростання ролі торгівлі. У Новітній час масштабні інженерні проекти, як Лінія Мажино чи Лінія Зігфрида, стали символом надмірної віри в технічні рішення, що часто ігнорували екологічні наслідки, фрагментуючи ландшафти і порушуючи міграційні шляхи тварин [1].

Сьогодні проблема організації прикордонних територій набуває нового виміру. З одного боку, технологізація (електронний моніторинг, розділові мури) підвищує ефективність контролю, але з іншого — завдає значної шкоди екосистемам. Наприклад, Розділовий мур між Ізраїлем і Палестиною перерізає водні артерії, земельні угіддя та міграційні коридори.

Під час спорудження муру екологічні наслідки не були враховані, палестинські вчені описують ситуацію як «екоцид». Були порушені основні принципи сталого землекористування, а після завершення будівництва не провели контурно-меліоративні заходи. Ігнорування основ призвело до серйозних наслідків: масштабних підтоплень, знищення багаторічних насаджень, скорочення пасовищ та руйнування природних комплексів [2].

Станом на початок 2025 року в Україні тривають бойові дії на ділянці фронту протяжністю близько 1200 км [3]. Бойові дії такого масштабу в Європі не відбувалися з часів Другої світової війни. Організовувати прикордонні території за мілітарно-екологічним принципом в таких умовах надзвичайно складно, а подекуди й нераціонально. Зазвичай завдання такого характеру виконуються до початку активної фази війни, як це робили Німеччина, Фінляндія, Франція та Греція, або після її завершення — як Швейцарія та інші європейські країни в часи Холодної війни.

Таблиця - Основні проблеми та рішення у відновленні прикордонних територій за мілітарно-екологічним принципом

Проблема	Опис проблеми	Можливі рішення
Порушення земель, забруднення та засмічення	Пошкоджені землі потребують рекультивції, частково ведуться роботи на локальному рівні, гуманітарне розмінування.	Лісовідновлення, агролісомеліорація, фінансування системного підходу, формування нових об'єктів ПЗФ.
Відсутність законодавчих актів та стратегічного планування	Відсутність комплексного підходу до розвитку прикордонних територій, невизначений статус оборонних зон.	Розробляються генеральні схеми, довгострокові плани розвитку, проводиться консолідація земель, розробляються нормативно-правові

		акти із акцентом на оборонну стійкість.
Брак кваліфікованих кадрів	Нестача фахівців у громадах, дистанційне навчання не може повністю замінити практику.	Навчальні центри, сертифікація підвищення кваліфікації та обмін досвідом із закордонними партнерами.
Негативний вплив на сільське та лісове господарства	Вилучення земель для військових потреб обмежує сільськогосподарську діяльність, що впливає на економіку регіону.	Потрібно створювати компенсаційні механізми для землевласників, розвивати органічне сільське господарство та переробку, адаптоване до нових умов.
Руйнування поселень	Знищення або значне пошкодження населених пунктів у прикордонній зоні, евакуація громадян.	Зменшення щільності поселенської мережі, рекультивація земель до природного стану, трансформація цивільних поселень в мілітарні.
Брак інвестицій	Відбудова потребує значних ресурсів, держава не покриває всі витрати.	Донорські програми, залучення інвесторів.
Реорганізація угідь	Масштабні зміни у використанні земель, особливо поблизу кордонів та військових об'єктів.	Формування нових екозон, планування використання земель за мілітарно-екологічним принципом.
Моніторинг	Порушення намагаються фіксувати ОМС та активісти, існують різноманітні ініціативи для фіксації проблемних ділянок, але єдиної бази як і методики аналізу не існує.	Створення єдиного реєстру порушених земель із чіткою класифікацією ступеня деградованості, періодичне обстеження

Час до закінчення активної фази слід використати для підготовки до вирішення питань, описаних у таблиці, прогнозуючи, що в майбутньому необхідність оборони північного та східного кордонів нікуди не зникне.

Мілітарно-екологічний принцип організації прикордонних територій як нова парадигма вітчизняного земельного проектування покликаний забезпечити оборонну стійкість країни. Для його реалізації необхідні значні фінансові витрати та тривалий час для імплементації. Частину заходів варто розпочинати реалізовувати вже зараз, зокрема підготовку нормативно-правової бази, розробку моделей реорганізації території, залучення додаткового фінансування та складання бізнес-планів, а решту — зі зниженням рівня напруги в регіоні.

Існуюча модель організації прикордонних територій України не є життєздатною в сучасних геополітичних умовах і створює ризик для безпеки в майбутньому. На прикладі країн Близького Сходу можна спостерігати, що відсутність чіткого планування під час забезпечення оборонної стійкості неминує призводити до екологічної катастрофи та економічного занепаду територій, співставного з руйнівним впливом військових дій. Досвід європейських країн, наприклад Швейцарії, з її державною стратегією оборони, що існує вже близько ста років, демонструє сталість оборонної стійкості у регіоні та сприяє економічному

процвітання [4]. Використання оборонних споруд за подвійним принципом та їх інтеграція в альпійські ландшафти не перешкоджають сталому розвитку територій.

Унікальність ситуації України полягає в масштабі, оскільки, на відміну від вище згаданих країн, де йдеться про ділянки протяжністю в десятки кілометрів, в Україні території значно більші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Verhagen, P. (Principal Investigator), Joyce, J. (Project Researcher) & Groenhuijzen, M. (Project Researcher). Finding the limits of the limes [Електронний ресурс]. Проект: Research, 1/09/12 → 1/09/17. URL: <https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/23061/1007097.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 10.02.2025).
2. Olive green: environment, militarism and the Israel defense forces[Електронний ресурс]. URL: https://repository.lboro.ac.uk/articles/chapter/Olive_green_environment_militarism_and_the_Israel_defense_forces/9469760?file=17093972 (дата звернення: 20.02.2025).
3. За оцінками ООН, Україна - найбільш замінована країна у світі!. Державне агентство лісових ресурсів України. Новини. 08.02.2025. URL: <https://forest.gov.ua/news/za-otsinkamy-onn-ukraina-naibilsh-zaminovana-kraina-u-sviti> (дата звернення: 27.02.2025).
4. Franklin J., Arnd W. A room without a view: second life for Swiss army bunkers. Reuters. Lifestyle. 07.01.2016. URL: <https://www.reuters.com/article/lifestyle/a-room-without-a-view-second-life-for-swiss-army-bunkers-idUSKBN0UL1HZ/> (дата звернення: 27.02.2025).

УДК 502.15:502.5

ГАМАЛІЙ І.П., к. геогр.н.

Білоцерківський національний аграрний університет

ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛІСОВИМ ЛАНДШАФТОМ: ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ

Досліджено управління ландшафтом у лісистих районах з історією ландшафтного планування в основних глобальних регіонах та просторове лісове планування, включаючи оперативні дослідження, оптимізацію лісів та ГІС для вирішення проблем у масштабі ландшафту.

Ключові слова (Keywords): ландшафтно-екологічне планування, ландшафтно-екологічне моделювання, управління лісами, ГІС; лісовпорядкування, ландшафтна динаміка, лісові ландшафти.

У практичному плануванні лісових ландшафтів, особливо бореальних лісів ландшафтно-екологічний підхід знаходить все більше застосування. На жаль неефективність використовуваних методів та інструментів ландшафтно-екологічного планування часто призводять до нечітких процесів планування. У багатьох випадках досі застосовуються лише методи, спочатку розроблені для планування виробництва деревини, а досягнення ландшафтно-екологічного

планування (наприклад, багатоцільова оптимізація, інструменти географічних інформаційних систем (ГІС) та експертні знання з моделювання) використовуються недостатньо.

Враховуючи зазначену ситуацію **метою** є розкриття змісту ландшафтно-екологічного планування лісових ландшафтів різних територіальних рівнів та аналіз розвитку ландшафтно-екологічного планування лісів України у сучасних умовах.

Управління ландшафтом у лісистих районах із використанням ландшафтно-екологічного планування має тривалу історію розвитку у країнах Європейського Союзу, Великій Британії, Швейцарії, Сполучених Штатах Америки та Канаді. Аспекти ландшафтно-екологічного планування відрізняються у різних країнах, проте в загальних рисах спрямовані на розв'язання проблем, пов'язаних із раціональним природокористуванням і збереженням навколишнього середовища.

На основі аналізу літературних визначені групи лісових ландшафтних послуг: послуги забезпечення (заготівля деревини), регулювання (поглинання вуглецю), культурні (рекреація та туризм) та супровідні (лісове біорізноманіття).

Ландшафтно-екологічне планування для сталого управління лісовими ландшафтами здійснюють за такою послідовністю: оптимізація територіальної структури лісових; еколого-економічна оптимізація розміщення господарської діяльності у лісовому ландшафті; підвищення стійкості лісових ландшафтів до антропогенних навантажень і дій; підвищення естетичної привабливості лісових ландшафтів; обґрунтування мереж природоохоронних об'єктів (заповідників, заказників, екомереж та ін.); відновлення і збільшення біорізноманіття.

Технологічною платформою, що забезпечує цілісність етапів ландшафтно-екологічного планування лісових ландшафтів, розроблення планувальних рішень та візуалізація є ГІС.

Ландшафтно-екологічне планування є одним із екологічно орієнтованих засобів управління лісовими ландшафтами, важливим інструментом охорони навколишнього природного середовища більшості розвинутих країн світу, зокрема, європейських.

В Україні ландшафтно-екологічне планування лісів поки що не набуло бажаного поширення. Впровадження ландшафтно-екологічного планування сприятиме зміцненню взаємозв'язків між охороною ландшафтів та економічними, соціальними і культурними інтересами людей та дотриманням цілей стійкого розвитку лісових ландшафтів. Виявлені проблеми сучасного управління лісовими ландшафтами пов'язані із відсутністю законодавчих і скоординованих інструментів планування щодо: вирішення конфліктів у землекористуванні; ідентифікації територій для створення національної системи охорони природи; збереження і відновлення ландшафтів; забезпечення сталого розвитку.

Вплив військових дій на лісові ландшафти України, насамперед, виявляється у знищенні пожежами лісових насаджень. Більшість згорілих лісових насаджень складають соснові монокультури, які є найбільш пожежонебезпечними лісами України. Ліси з переважанням листяних порід постраждали менше, оскільки зазвичай ростуть на вологіших ділянках ґрунту і є стійкішими до поширення вогню. Таким чином, екологічно доцільним буде відновлення стійкого лісового ландшафту,

котрий складається із ділянок соснових рідколісь, збільшеної частки листяних і мішаних лісів.

Одним із основних орієнтирів для України у лісовому господарстві має стати Лісова стратегія ЄС до 2030 року, забезпечення охорони Смарагдової мережі (законопроект № 4461), збільшення показника лісистості України може бути забезпечене ухваленням законопроекту № 5650. Необхідно впровадити перехід на несуцільні види рубок, переформувати штучні насадження до наближеної до природної структури.

Стабільність лісового сектора економіки України має бути досягнута шляхом розширення використання недеревних ресурсів лісу (стимулювання «екологічного» туризму). Необхідно розробити державну програму управління замінованими лісовими ландшафтами, що передбачатиме їх заповідання. Монетизація екосистемних послуг лісів має стати одним із механізмів фінансування зазначених заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болоховець Ю. Публічний звіт голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2022 рік. Київ, 2022. 35 с. URL: https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/public_zvit/publicnii-zvit-za-2022.pdf
2. Ландшафтне планування в Україні / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк, О. Г. Голубцов та ін.; під ред. Л. Г. Руденка. К. : Реферат, 2014. 144 с.: іл.
3. Лісовий кодекс України: Кодекс від 21.01.1994 р. № 3852-ХІІ : станом на 23 березня 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>
4. Максименко Н. В., Воронін В. О., Бурченко С. В. Дистанційний моніторинг впливу військових дій на лісові ландшафти Харківської області. Людина та довкілля. Проблеми неоекології, 2023. Вип. 40. С. 6–15. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2023-40-01>
5. Планування відновлення довкілля. URL: <https://epl.org/ua>2022/06>

УДК 332

ЧАЙКА Т.М., асистент кафедри геодезії

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ, МОНІТОРИНГУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

Розглянуто вплив повномасштабного вторгнення на екологічний стан земельних ресурсів України, причини деградації ґрунтів та забруднення навколишнього середовища. Проаналізовано основні проблеми інформаційного забезпечення моніторингу земель.

Ключові слова: деградація земельних ресурсів, екологічні наслідки військових дій, моніторинг земель, рекультивация деградованих земель, інформаційне забезпечення землеустрою.

Повномасштабне російське вторгнення є ускладнюючим фактором, який примножує та поглиблює існуючі екологічні проблеми земельних ресурсів України, спричинивши значні обсяги їх деградації, забруднення та виснаження (рис.1).

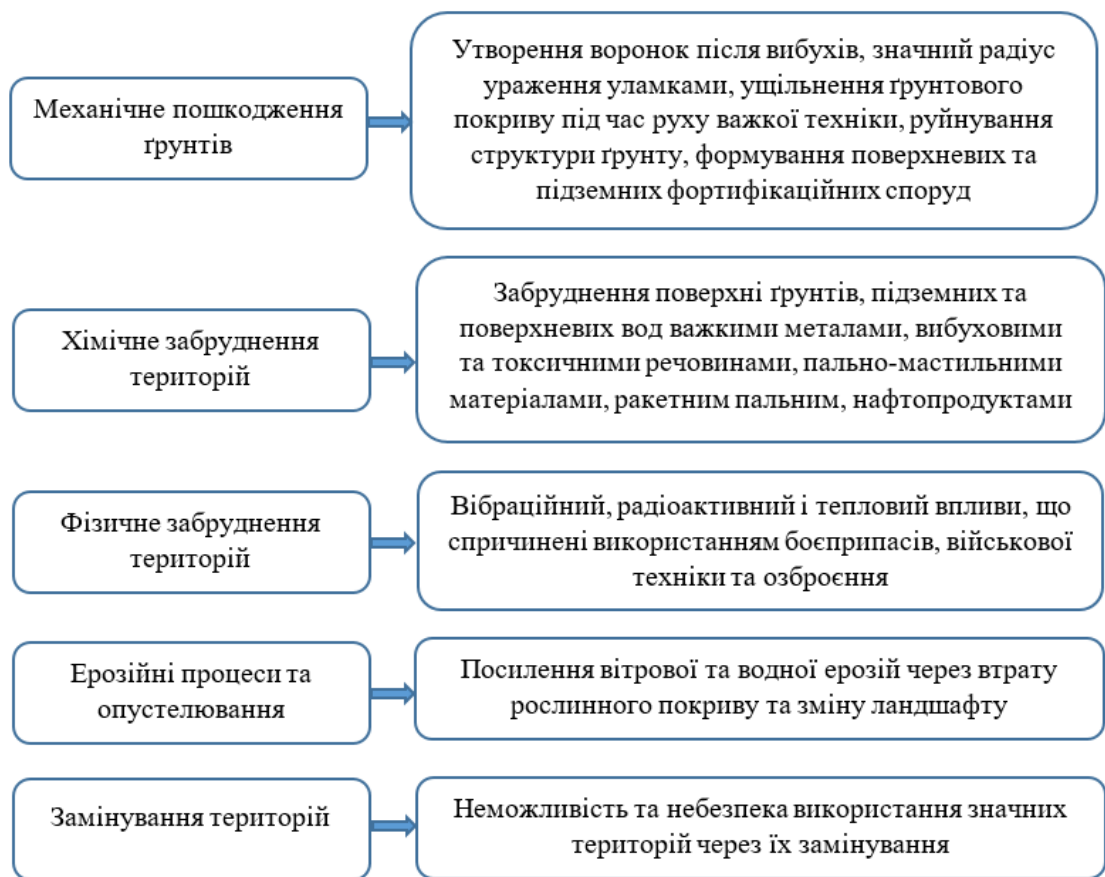


Рис.1. Основні наслідки впливу війни на земельні ресурси

Масштаби негативного впливу на довкілля є значними та загострюються в залежності від інтенсивності бойових дій, що в свою чергу потребує систематичного моніторингу, ефективних механізмів оцінки збитків та впровадження комплексних заходів з відновлення. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [1], наслідки для навколишнього середовища є катастрофічними (рис.2).

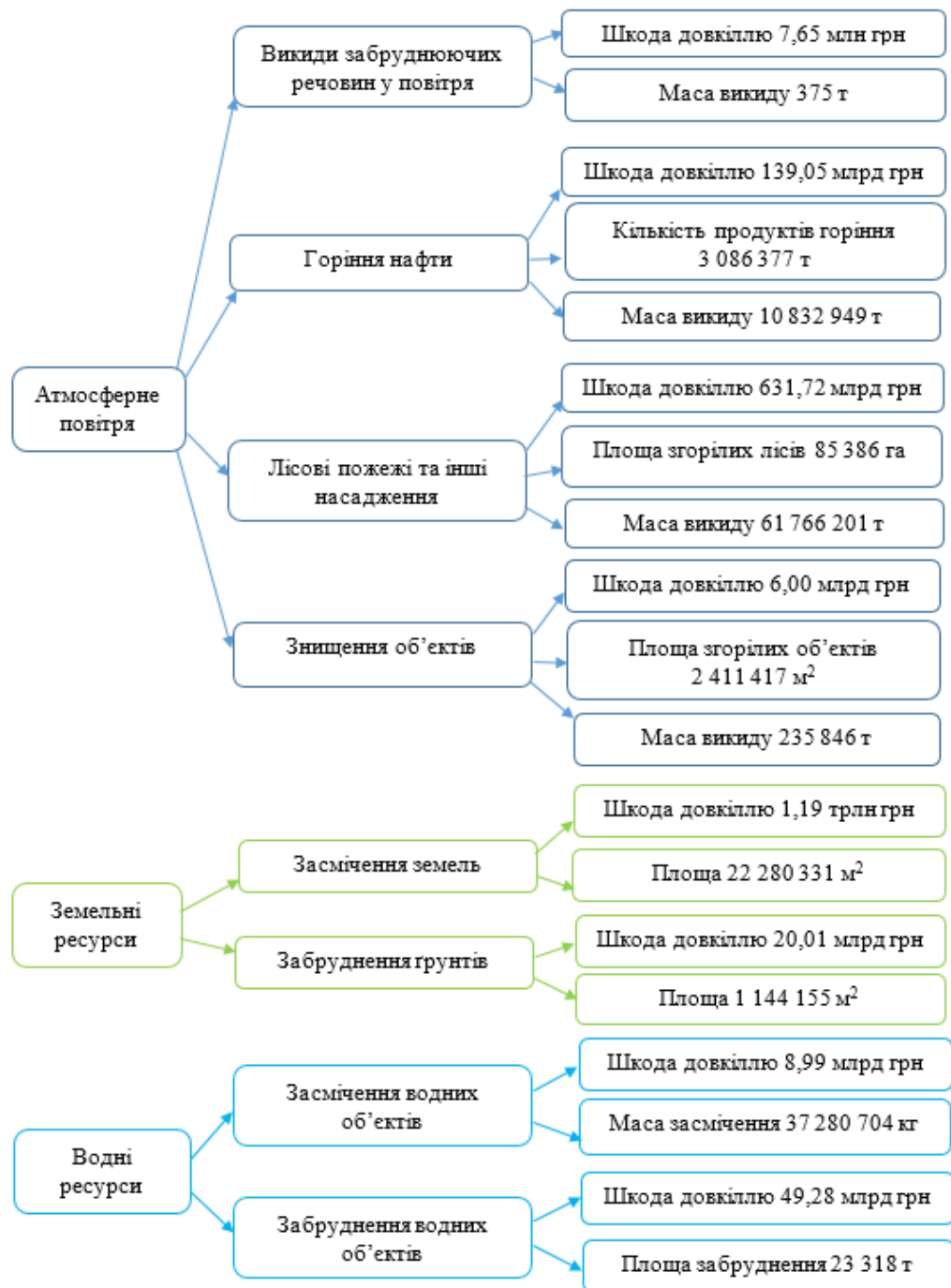


Рис.2. Збитки завданні довкіллю військовими діями

Наведені вище дані є результатом цифрової обробки та фіксації інформації про екологічні загрози в режимі реального часу, з географічною прив'язкою до місцевості, що надається і формується за результатами звернення громадян [2]. Проте, ця інформація є фрагментарною, адже не містить відповідних повних даних з тимчасово окупованих територій та територій, на яких ведуться активні бойові дії. А отже повні обсяги забруднення будуть вразі більшими.

Щоб мати змогу повноцінно оцінити завдані екологічні збитки та запровадити ефективне планування заходів з рекультивації деградованих земель та відновлення екосистеми, необхідним є проведення систематичного моніторингу. Він має ґрунтуватися на комплексі даних, включаючи супутникову зйомку, польові

дослідження і біохімічний аналіз.

На сьогодні впровадження заходів всебічного моніторингу в умовах військового стану в Україні ускладнюється через порушення функціонування державних реєстрів, знищення документації, обмеження фізичного доступу до всіх територій. В свою чергу це призводить до виникнення критичної проблеми. Всі методи відновлення будуть розроблені теоретично і завчасно відомо, що вони будуть відрізнятися від реального стану довкілля, оскільки до завершення бойових дій неможливо оцінити реальні масштаби пошкоджень та забруднень. Крім того, потенційні загрози, такі як довготривале забруднення важкими металами, радіаційне та хімічне ураження ґрунтів, можуть бути виявлені лише після ретельних польових комплексних досліджень.

Таким чином, після завершення активних бойових дій постане ще складніше завдання – розробка і реалізація практичних заходів з рекультивації, адаптованих до реального стану земельних ресурсів, з урахуванням інформації про види озброєння, що були застосовані під час військового стану. Це вимагатиме значних зусиль з боку держави, співпраці з міжнародними екологічними організаціями для забезпечення ефективного відновлення деградованих територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/> (дата звернення 21.02.2025).
2. Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення 21.02.2025).

УДК 349.4

ЯНКІН О.Є., кандидат технічних наук
НТУ «Дніпровська політехніка»

ЩОДО ОТРИМАННЯ ДОСТУПУ ДО КООРДИНАТ ПОВОРОТНИХ ТОЧОК МЕЖ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ МЕЖ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

Досліджено питання отримання координат кутів поворотів меж населених пунктів. Проаналізовано положення нормативно-правових актів України щодо надання відповідних відомостей з Державного земельного кадастру.

Ключові слова: встановлення меж, державний земельний кадастр, координати кутів поворотів, публічна кадастрова карта, шар меж адміністративно-територіальних утворень

Під час встановлення меж земельних ділянок на місцевості, які знаходяться поряд із населеним пунктом сертифікований інженер-землевпорядник повинен враховувати його межі. Це обумовлено тим, що встановлення земельного податку та орендної плати залежить від нормативної грошової оцінки земельної ділянки, розмір якої суттєво відрізняється залежно від місцезнаходження земельної ділянки. У

особистому кабінеті сертифікованого інженера-землевпорядника є можливість отримання координат вершин кутів поворотів меж земельних ділянок для урахування зареєстрованих у Державному земельному кадастрі меж земельних ділянок, але відсутня можливість отримання координат вершин кутів поворотів меж населеного пункту.

Сьогодні існує можливість перегляду шару меж адміністративно-територіальних утворень на Публічній кадастровій карті, фрагмент якої наведено на рис. 1, де зображено територію населеного пункту у максимально дозволеному масштабі 1:10000 (червоний колір).



Рис. 1 – Фрагмент Публічної кадастрової карти з позначеними межами адміністративно-територіального утворення

Для точного врахування встановленої межі населеного пункту потрібно використовувати принаймні плани масштабів 1:500, які дозволять проектувати межі земельних ділянок з більшою точністю.

Врахування межі населеного пункту відіграє важливу роль при встановленні меж:

- земельних ділянок малих розмірів (під опорами ліній електропередач, під окремими спорудами);
- земельних ділянок під лінійними об'єктами (електрокабелями, трубопроводами, газопроводами, залізницями, дорогами);
- земельних сервітутів (право проходу та проїзду, розміщення об'єктів малих архітектурних форм тощо).

Відповідно до статті 173 Земельного кодексу України [1], межі населеного пункту встановлюються за проектами землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць. Також нормами цієї статті встановлено, що межа району, села, селища, міста, району у місті – це умовна лінія на поверхні землі, що відокремлює територію району, села, селища, міста, району у місті від інших територій.

Згідно зі статтею 46 Закону України «Про землеустрій» [2], інформація про визначені межі підлягає внесенню до Державного земельного кадастру. У результаті чого відповідний орган місцевого самоврядування отримує витяг з Державного земельного кадастру.

Статтею 38 Закону України «Про Державний земельний кадастр» [3] встановлено, що відомості Державного земельного кадастру є загальнодоступними та надаються у вигляді:

- витягів з Державного земельного кадастру;
- довідок, що містять узагальнену інформацію про землі (території);
- викопійовань з картографічної основи Державного земельного кадастру, кадастрової карти (плану);
- копій документів, що створюються під час ведення Державного земельного кадастру.

У статті 41 [3] встановлено, що за надання відомостей з Державного земельного кадастру справляється адміністративний збір, зокрема для земель в межах адміністративно-територіальних одиниць, який становить 0,06 розміру прожиткового мінімуму для працездатних осіб.

Такий витяг, згідно з пунктом 173 «Порядку ведення Державного земельного кадастру» [4], можуть замовляти органи державної влади або органи місцевого самоврядування для здійснення своїх повноважень.

Форма витягу з Державного земельного кадастру про землі в межах території адміністративно-територіальних одиниць наводиться у додатку 45 [4], відповідно до якого не передбачено каталог координат поворотних точок меж адміністративно-територіальної одиниці (є тільки графічний додаток з позначеними межами).

Таким чином, відповідно до норм чинних нормативно-правових актів, сертифікований інженер-землевпорядник не може замовити Витяг з Державного земельного кадастру про землі в межах адміністративно-територіальних одиниць. При цьому слід зазначити, що інформація про координати меж населених пунктів не припадають до сфери регулювання Закону України «Про державну таємницю» [5].

На підставі проведеного дослідження та враховуючи наявний зараз функціонал, пропонується надавати доступ до меж адміністративно-територіальних одиниць через особистий кабінет сертифікованого інженера-землевпорядника, що дозволить підвищити якість робіт із землеустрою та інформації, якою наповнюється Державний земельний кадастр.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 р. №2768-III. Дата оновлення: 07.02.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 28.02.2025)
2. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. №858-IV. Дата оновлення: 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/858-15> (дата звернення: 28.02.2025)
3. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. №3613-VI. Дата оновлення: 08.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/3613-17> (дата звернення: 28.02.2025)
4. Порядок ведення Державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 р. № 1051. Дата оновлення: 11.01.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text> (дата звернення: 28.02.2025)

5. Про державну таємницю: Закон України від 21.01.1994 р. № 3855-ХІІ. Дата оновлення: 30.10.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3855-12> (дата звернення: 28.02.2025)

УДК : 332.3

ГОНЧАРОВ В. В., старший викладач кафедри геодезії та землеустрою
ФЕСЕНКО І.В., студент 4 го курсу спеціальності Геодезія та землеустрій
Сумський національний аграрний університет

СТАНОВЛЕННЯ РИНКУ ЗЕМЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ

Розглянуто важливу складову земельної реформи в Україні – це ринкові відносини щодо земель сільськогосподарського призначення в умовах воєнного стану. Проведено дослідження особливостей земельних торгів сільгоспземель призначення та запропоновані напрями їх розвитку.

Ключові слова: ринок землі, нормативна грошова оцінка, воєнний стан, земельна реформа, консолідація земель, просторове планування.

Період існування ринку землі сільськогосподарського (далі – с/г) призначення з 2021 по 2024 рік був дуже складний. Він пов'язаний з особливостями на законодавчому рівні впровадження ринку землі, повномасштабним вторгненням російських військ на територію нашої держави. Проблеми існували, але сам ринок землі знайшов, як їх обійти. Цьому допомогли встановлені на законодавчому рівні обмеження:

- встановлення ціни продажу земельних ділянок сільгоспугідь не нижче нормативної грошової оцінки;
- переважне право орендарів на викуп земельних ділянок [1].

Статистика свідчить, що за три роки 2022-2024 рр. було продано близько 570 тисяч гектарів сільськогосподарських с/г земель, що становить більше, як 254 тис. правочинів купівлі-продажу с/г земель. Кількість проданої землі за цей період станом на 1 липня 2024 р. становить:

- 2021 рік – 159667,6 га;
- 2022 рік – 115805,2 га;
- 2023 рік – 179921,3 га;
- 2024 рік – 111928,0 га.

Середня вартість купленої земельної ділянки с/г призначення за один гектар становить 41 тис грн. Найбільш земельних ділянок продається в областях: Полтавській – 60,3 тис га; Дніпропетровській – 58,8 тис га; Харківській – 54,4 тис га. Низький показник продажу сільгоспугідь в областях: Рівненській – 6,6 тис га; Закарпатській – 5,3 тис га; Івано-Франківській – 3,6 тис га. За три роки було продано 1,5% с/г земель, які були у власності громадян [2].

В 2024 р. планується продати сільгоспугідь близько 250 тис га, що на 20% буде більше ніж у попередньому році.

Проявляється тенденція щодо зміни землевласників. В обігу є земельні ділянки, які декілька разів змінили власника. На ринку землі з'явилися компанії, які

приховано через фізичних осіб займаються купівлею – продажом земель с/г призначення. Тобто бізнес розпочинає працювати і в таких умовах. Попередній прогноз щодо активної скупки с/г земель юридичними особами не підтвердився. За цей період продажі більше як 200 га не відбувалися.

На цей час аграрії знаходяться в складних умовах пов'язаних з військовим станом:

- встановлено втрати заставного майна в аграрній галузі, які складають близько 10 млрд доларів США;
- втрати кредитабельності економічного сектору становить близько 70 млрд доларів США;
- ціни на рослинницьку продукцію впали нижче виробничих затрат.

Через військові дії на території України не було укладено 120 тисяч договорів площа, яких скласти 335,5 тис га. По підрахунках втрати, які зазнав ринок землі становлять 325 млн доларів США.

Капіталізація ринку землі зростає уже за рахунок його існування, проведенням транзакцій з'явилися десятки мільярдів грн можливого додаткового фінансування. Динаміка ціноутворення з початку ринку землі с/г призначення зросла на 10 тис грн. В обігу переважають землі для ведення товарного сільгоспвиробництва та особистого селянського господарства. Кількість таких земель становить 94% від всіх проданих земель.

З приходом юридичних осіб на ринок землі ціна на землю зросла і вона має тенденцію до зростання. Земля не використаний потенціал розбудови громад. Обіг та використання с/г земель становить в середньому 13% від сукупних доходів місцевих бюджетів. Надходження від обігу земель поступово зростають. Сюди входить: орендна плата за використання земель комунальної власності, земельний податок, доходи фізичних осіб (ПДФО), отримані від оренди чи продажу земельних ділянок.

Ринок землі на першому етапі існування показав оптимістичні показники з урахуванням того що в правовому полі був суттєво обмежений. Сподівання, що з дозволом юридичним особам викупати земельні ділянки ринок землі суттєво зросте не справдилися, але поступова тенденція росту вбачається.

Наступним етапом земельної реформи має стати адаптація земельного законодавства до правових норм Європейського Союзу.

Для подальшого стабільного росту ринку сільгоспземель необхідна систематична робота щодо подальшого пом'якшення державного тиску на ринок, реалізації проекту земельного банку, продовження реформи просторового планування, запуску реформи консолідації земель, підтримки кредитування дрібних та середніх аграріїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 12.05.2022 р. №2247-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2247-20#Text> (дата звернення: 30.11.2022).

2. Ринок земель: нові гравці, нові виклики, нові перспективи. You Tube USAID

<https://www.google.com/search?q=%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BE%>

Секція 2. Оцінка земель

УДК 332.7:349.41(477.46)

СКРИПНИК Л.Р. доктор філософії, доцент

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ЕФЕКТИВНІСТЬ РИНКОВИХ МЕХАНІЗМІВ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ ЗЕМЛІ ТА ВПЛИВ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ НА РОЗВИТОК РИНКУ ЗЕМЛІ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Досліджено ефективність ринкових механізмів купівлі-продажу землі в Черкаській області в контексті земельної реформи. Проведено SWOT-аналіз ринку землі, визначено його сильні та слабкі сторони, можливості та загрози. Оцінено динаміку розвитку ринку, вплив реформаторських змін на економіку регіону та перспективи подальшого удосконалення земельної політики.

Ключові слова: земельна реформа, ринок землі, Черкаська область, купівля-продаж землі, інвестиції, SWOT-аналіз

Земельна реформа в Україні є однією з наймасштабніших ініціатив останніх десятиліть, спрямованих на трансформацію земельних відносин, забезпечення прозорості ринку землі та зміцнення прав власності. Її реалізація має стратегічне значення для економічного розвитку держави, особливо у сфері сільського господарства, де землекористування є ключовим фактором виробничої діяльності. Запровадження реформи викликало активне суспільне обговорення серед представників влади, наукової спільноти та громадськості, оскільки воно безпосередньо впливає на функціонування аграрного сектору. Зважаючи на те, що Черкаська область є одним із провідних регіонів за рівнем розвитку сільського господарства, дослідження її земельного ринку в контексті реформи набуває особливої актуальності [1].

Лібералізація ринку землі відкрила нові можливості для залучення інвестицій, розширення фермерських господарств та збільшення доходів місцевих громад. Водночас реформа супроводжується низкою викликів, серед яких ризик концентрації земельних ресурсів у руках великих агрохолдингів, нерівномірний розвиток окремих територій, а також необхідність удосконалення механізмів управління земельними відносинами. Враховуючи особливості аграрного потенціалу та соціально-економічні умови Черкащини, цей регіон є показовим у контексті оцінки ефективності реформування земельного ринку.

Станом на 2024 рік ринок землі в Черкаській області демонструє позитивну динаміку розвитку. З моменту запровадження ринку сільськогосподарських земель у липні 2021 року в регіоні було продано 9 582 га землі, укладено 5 558 угод, а середня вартість одного гектара досягла 47 026 грн, що перевищує середні показники по Україні. Основними видами угод залишаються купівля-продаж, дарування та міна. Для визначення вартості земельних ділянок використовуються нормативно-грошова оцінка, яка встановлює мінімальну ціну для податкових розрахунків, та експертна оцінка, що враховує ринкову кон'юнктуру. Ціна землі у регіоні залежить від таких

ключових факторів, як якість ґрунтів, рівень попиту, а також наближеність до інфраструктурних об'єктів [2].

Таблиця 1 – SWOT-аналіз ринку землі в Черкаській області

<i>Сильні сторони</i>	• Лібералізація ринку сприяє конкуренції та ефективному розподілу земель. • Електронні аукціони підвищують прозорість і знижують корупційні ризики. • Значний обсяг виставлених на продаж ділянок свідчить про активність ринку. • Зростання цін на землю стимулює інвестиції в аграрний сектор.
<i>Слабкі сторони</i>	• Низька обізнаність населення обмежує розвиток ринку. • Обмеження для юридичних осіб гальмує залучення інвестицій. • Проблеми з реєстрацією земель у комунальну власність ускладнюють управління.
<i>Можливості</i>	• Подальше зростання цін стимулює інвесторів. • Доступ юридичних осіб до купівлі великих масивів активізує ринок. • Електронні торги збільшують надходження до бюджетів.
<i>Загрози</i>	• Коливання цін на енергоносії знижує прибутковість фермерів. • Політична нестабільність і військові дії зменшують показники інвестиційних потоків. • Трудова міграція загострює кадровий дефіцит в агросекторі. • Екологічні ризики можуть ускладнити сталий розвиток ринку.

Джерело: сформовано автором за даними [2,3]

Аналіз динаміки земельного ринку Черкаської області свідчить про поступове впровадження нової моделі регулювання, яка покликана забезпечити доступність землі для різних категорій власників і користувачів, підвищити прозорість операцій та сприяти економічному зростанню. Відповідно до законодавчих змін, з липня 2021 року громадяни України отримали право купувати земельні ділянки сільськогосподарського призначення в межах 100 гектарів. На другому етапі реформи, що розпочнеться у 2024 році, передбачено розширення доступу до ринку для юридичних осіб із лімітом до 10 000 гектарів.

Важливим інструментом оцінки стану та перспектив розвитку земельного ринку в регіоні є SWOT-аналіз, який дозволяє систематизувати інформацію про основні переваги та виклики реформи, а також визначити потенційні загрози та можливості. Проведення SWOT-аналізу земельного ринку Черкаської області сприяє комплексному розумінню впливу реформаторських змін на регіональну економіку,

що є необхідним для розробки ефективних управлінських рішень та адаптації земельної політики до нових умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний огляд стану земельного ринку в Україні / Центр досліджень продовольства та землекористування при Київській школі економіки. – Аналітичний звіт. – 2023. – Підготовлено за підтримки USAID у рамках Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО), що виконується компанією Chemonics International. – Режим доступу: <https://agrocenter.kse.ua> (дата звернення: 01.03.2025).
2. Стратегія розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки [Електронний ресурс]. – Черкаси, 2020. – Режим доступу: <https://strategy2027-sk.gov.ua/> (дата звернення: 01.03.2025).
3. Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2021 році. Черкаси, 2021. 87 с.

УДК: 332

КАПІНОС Н.О., к.е.н.

Сумський національний аграрний університет

ДОСКАЛЮК К.Р.

Сумський національний аграрний університет

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

Розглянуто основні принципи інвентаризації земель у країнах ЄС, зокрема створення єдиних систем обліку земельних ресурсів, використання сучасних геоінформаційних технологій та забезпечення публічної доступності даних.

Ключові слова: інвентаризація земель, земельний кадастр, управління земельними ресурсами, європейський досвід, геоінформаційні технології, публічна доступність даних, земельна реформа, Україна.

Інвентаризація земель є ключовим інструментом управління земельними ресурсами, що забезпечує їх ефективне використання, охорону та контроль. У країнах Європейського Союзу (ЄС) цей процес є невід'ємною частиною інтегрованих систем управління земельними ресурсами, сприяючи сталому розвитку як сільських, так і міських територій. Україна, прагнучи до європейської інтеграції, стикається з низкою проблем у сфері землеустрою, таких як недостатня прозорість земельного кадастру, відсутність єдиної системи обліку земельних ділянок та неефективне управління земельними ресурсами. Досвід країн ЄС у сфері інвентаризації земель може стати важливим орієнтиром для реформування земельної політики в Україні.

У країнах ЄС інвентаризація земель базується на принципах єдиної системи обліку земельних ресурсів, використанні сучасних геоінформаційних технологій та забезпеченні публічної доступності даних. Наприклад, у Нідерландах кадастрова

система, яка функціонує з XIX століття, забезпечує повну прозорість інформації про земельні ділянки, їх власників, цільове призначення та інші характеристики. Це дозволяє ефективно планувати розвиток територій, запобігати земельним конфліктам та забезпечувати стабільність прав власності. Важливим аспектом є також використання сучасних технологій, таких як GPS, геоінформаційні системи (ГІС) та дистанційне зондування Землі, що дозволяє отримувати точні та актуальні дані про стан земельних ресурсів.

Україна перебуває на етапі реформування земельної галузі. 31 березня 2020 року Верховна Рада України прийняла Закон № 552-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення», який зняв мораторій на продаж сільськогосподарських земель, що діяв понад 18 років. Цей закон набув чинності 1 липня 2021 року, відкривши ринок землі для громадян України та юридичних осіб [1].

Однак, попри цей значний крок, в Україні все ще існують проблеми, пов'язані з відсутністю єдиної централізованої системи обліку земельних ресурсів, що призводить до фрагментації даних, неефективного управління та корупційних ризиків. Зокрема, відсутність повної та актуальної інформації про земельні ділянки ускладнює процеси планування та управління територіями.

Впровадження європейських стандартів інвентаризації земель може допомогти Україні подолати існуючі проблеми. Зокрема, важливим кроком є створення єдиного державного реєстру земель, який би інтегрував дані про всі земельні ділянки, їх власників та цільове призначення. Це дозволить забезпечити прозорість та доступність інформації для громадян, бізнесу та органів влади.

Крім того, важливим аспектом є використання сучасних технологій для проведення інвентаризації земель. Україна вже має певний досвід у використанні ГІС-технологій та дистанційного зондування Землі, проте ці інструменти потребують подальшого вдосконалення та інтеграції в єдину систему управління земельними ресурсами. Запозичення європейського досвіду у цій сфері дозволить забезпечити більш точний та оперативний збір даних, що є важливим для прийняття ефективних управлінських рішень.

Ще одним важливим аспектом є забезпечення публічної доступності даних про земельні ресурси. У країнах ЄС інформація про земельні ділянки, їх власників та цільове призначення є відкритою для громадськості, що сприяє підвищенню довіри до системи управління земельними ресурсами. В Україні цей принцип також може бути впроваджений, що дозволить зменшити корупційні ризики та забезпечити більшу прозорість у сфері земельних відносин [2].

В країнах ЄС велика увага приділяється підготовці кадрів, які володіють сучасними знаннями у сфері геоінформаційних технологій, земельного кадастру та управління земельними ресурсами. Україні необхідно розвивати систему підготовки таких фахівців, що дозволить забезпечити високий рівень якості інвентаризації земель.

Досвід країн ЄС у сфері інвентаризації земель може стати важливим орієнтиром для України у процесі реформування земельної галузі. Впровадження єдиної системи обліку земельних ресурсів, використання сучасних технологій, забезпечення публічної доступності даних та підвищення кваліфікації фахівців

дозволять створити ефективну систему управління земельними ресурсами, що відповідає європейським стандартам

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлова Н., Сіденко Ю. Виклики сталого розвитку аграрного сектору України: стратегічні пріоритети уряду. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. № 8. С. 91–97. URL: <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-8-91-97> (дата звернення: 04.03.2025).
2. Innovative approaches to land development in the context of sustainable territory development / О. Herasymchuk та ін. *Ecological Sciences*. 2024. № 4 (55). С. 202–206. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.4-55.33> (дата звернення: 4.03.2025).

Секція 3. Топографо-геодезична та картографічна діяльність

УДК 528.8

БЕЛЕНОК В. Ю., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ РУЙНУВАНЬ ЗАБУДОВИ У МІСТІ ЧЕРНІГІВ, ЩО ВИНИКЛИ У 2022 Р. ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ, ЗА ДАНИМИ UNOSAT

Виконано геоінформаційний аналіз руйнувань забудови у місті Чернігів за 2022 р. Для аналізу використано точкові дані UNOSAT, що позначають руйнування, та інструментарій ArcGIS Pro – оптимізований аналіз гарячих точок та ядерну функцію щільності.

Ключові слова: геоінформаційний аналіз, руйнування, UNOSAT, оптимізований аналіз гарячих точок, ядерна функція щільності.

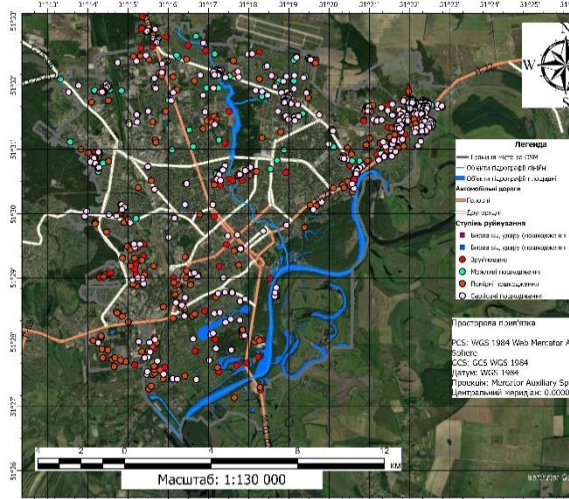
Оцінка руйнувань забудови міст, спричинених воєнними діями, є важливою та актуальною задачею, оскільки дана оцінка може бути використана для формування плану післявоєнного відновлення країни, а також відповідних статей видатків у місцевих бюджетах. На сьогодні існують методи автоматизованого та автоматичного виявлення руйнувань забудови за даними дистанційного зондування Землі, описані, зокрема, в [1]. Для валідації отриманих результатів дослідниками вже використовуються дані UNOSAT (The United Nations Satellite Centre – Супутниковий центр ООН) [2]. UNOSAT є частиною UNITAR (The United Nations Institute for Training and Research – Навчальний та науково-дослідний інститут ООН) та здійснює супутниковий аналіз, навчає та розвиває потенціал організацій ООН і держав-членів. UNOSAT використовує геопросторові технології для підтримки гуманітарного реагування, сталого розвитку та підвищення стійкості по всьому світу. Зокрема, UNOSAT надає у відкритому доступі геопросторові дані у вигляді баз геоданих та shape-файлів, що містять результати візуального аналізу супутникових зображень надвисокої просторової розрізненості – руйнування міст України. При цьому, слід враховувати, що висновки UNOSAT є попередніми і ще не були перевірені на місцевості [3].

Одним із міст, що зазнало руйнувань, є Чернігів. Для Чернігова UNOSAT надає дані, актуальні на 28.04.2022. Візуальний аналіз було виконано за супутниковими знімками WorldView-2 надвисокої просторової розрізненості 50 см/піксель (авторські права належать Maxar).

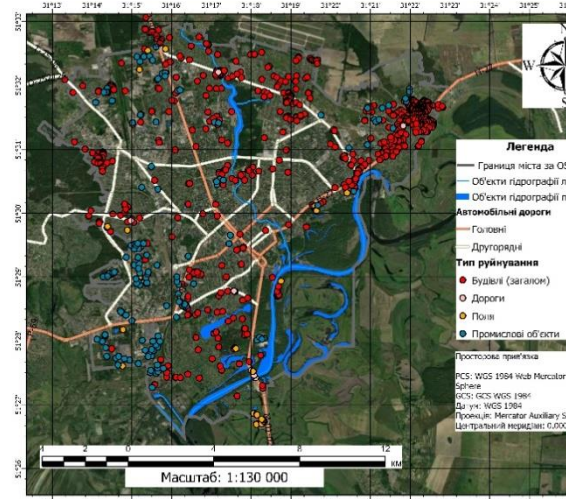
Точкові геодані містять атрибутивне поле «d_Main_Dam», в якому кожна точка геолокується відповідно до об'єкту (наприклад, будівлі) та позначається одним із шести значень атрибуту щодо ушкодження: Destroyed – Зруйновано, Severe Damage – Серйозні пошкодження, Moderate Damage – Помірні пошкодження, Possible Damage – Можливі пошкодження, Impact Crater (Damage to Field) – Вирва від удару (пошкодження на полях) та Impact Crater (Damage to Road) – Вирва від удару (пошкодження на дорогах); а також є атрибутивне поле «d_SiteID», що містить інформацію про типи об'єктів: Building (General / Default) – Будівлі

(загалом), Field – Поля, Industrial Facility – Промислові об'єкти, Road – Дороги. За допомогою програмного забезпечення ArcGIS Pro ці дані було візуалізовано способом значків (рис. 1, а, б).

Фахівцями UNOSAT для Чернігова проаналізовано 1032 об'єкти на знімках, серед них: зруйновані – 266, серйозно пошкоджені – 374, помірні пошкоджені – 256, можливі пошкодження – 102, вирви від удару (пошкодження на полях) – 27, вирви від удару (пошкодження на дорогах) – 7.



а



б

Рис. 1. Відображення на карті даних UNOSAT для Чернігова: а – типи руйнувань, б – ступені руйнувань.

Поле «d_Main_Dam» перекодуємо наступним чином (задаємо пріоритет): Impact Crater (Damage to Field) = 1, Impact Crater (Damage to Road) = 2, Possible Damage = 3, Moderate Damage = 4, Severe Damage = 5, Destroyed = 6. На основі цих пріоритетів та використовуючи точкові дані UNOSAT виконуємо Оптимізований аналіз гарячих точок (Optimized Hot Spot Analysis) на основі статистичного показника *Getis-Ord Gi**, який розраховується за формулою [4, 5]:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j} \right)^2}{n-1}}},$$

де x_j – значення атрибута для j -го об'єкта;

$w_{i,j}$ – просторова вага між об'єктами i та j ;

n – загальна кількість об'єктів;

$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$ – середнє арифметичне значення атрибута x_j ;

$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$ – стандартне відхилення значень атрибута у всій вибірці.

За випадковими точками або об'єктами з вагами, створюється карта статистично значимих «гарячих» та «холодних» точок на основі статистичного показника *Getis-Ord Gi**. При цьому виконується оцінка характеристик класу вхідних об'єктів для одержання оптимальних результатів. Результати показано на рис. 2.

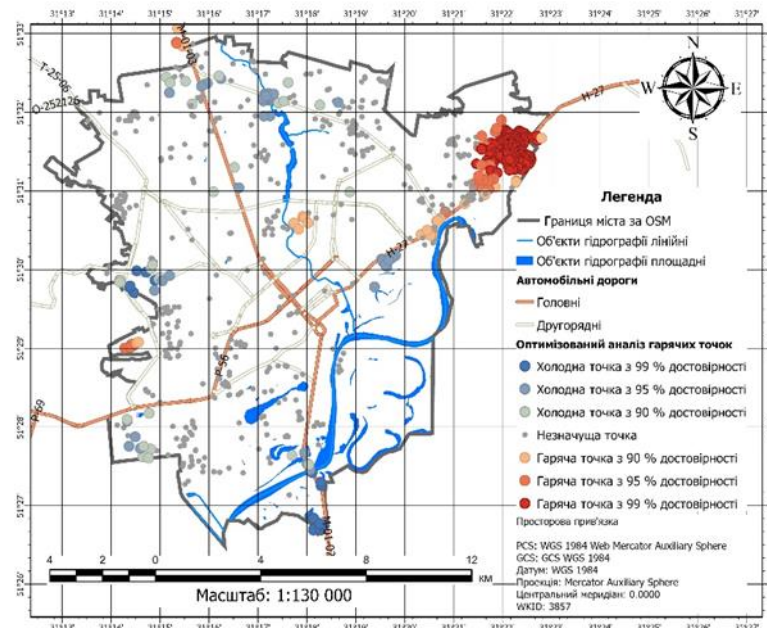


Рис. 2. Оптимізований аналіз гарячих точок *Getis-Ord Gi**.

«Гаряча точка» є статистично значущою, коли об'єкт має високе значення атрибуту і оточений іншими об'єктами з високими значеннями атрибуту. З рис. 2 бачимо явну концентрацію «гарячих точок» (зони з високою щільністю ушкоджень) на північному сході, що утворюють кластеризацію. При цьому, руйнування не є випадковими (високі відсотки достовірності). Холодні точки вказують на зони з низькою щільністю ушкоджень (просторове угруповання об'єктів із низькими значеннями атрибуту).

Також було виконано аналіз за допомогою ядерної функції щільності – це непараметричний метод, що використовує ядерні функції для створення гладких карт значень щільності, на яких щільність у кожному місцеположенні вказує концентрацію точок в околиці [5, 6]. Результати показано на рис. 3.

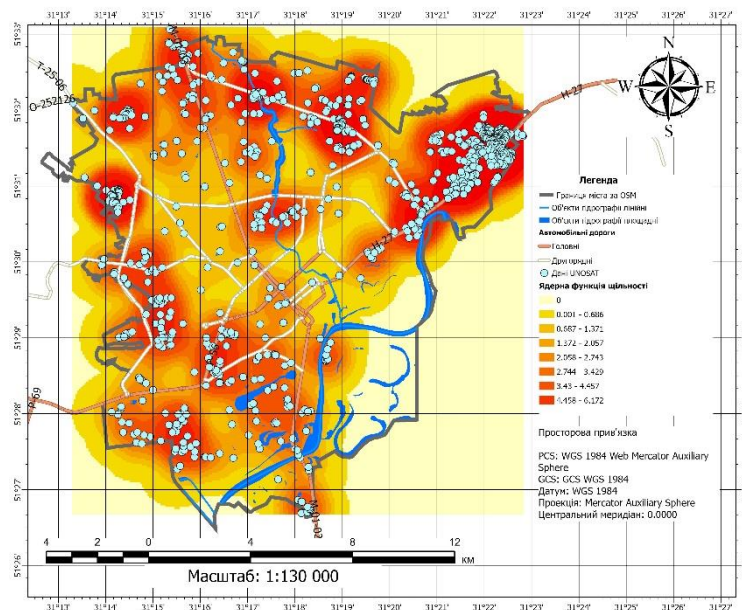


Рис. 3. Ядерна функція щільності.

Ядром є віконна функція з центром в обмеженій області (вікні), яка систематично переміщається з одного місця в інше при обчисленні формули. Радіус пошуку використовувався за замовчуванням (обчислюється за спеціальною формулою, яку можна знайти в [4, 5]), розмір комірки $\sim 70 \text{ км}^2$.

На рис. 3 червоні і темно-червоні зони — це райони з найбільшою концентрацією руйнувань за даними UNOSAT, жовті та світло-помаранчеві зони — райони з середньою щільністю руйнувань, світлі ділянки (білі та блідо-жовті) — низька щільність або відсутність руйнувань. Варто відмітити, що ядерна функція щільності не дає статистичних висновків.

Таким чином, виконано геоінформаційний аналіз руйнувань забудови у місті Чернівці, що виникли у 2022 р. внаслідок воєнних дій, з використанням ArcGIS Pro та даних UNOSAT. Проведено оптимізований аналіз гарячих точок на основі статистичного показника *Getis-Ord Gi** та аналіз щільності руйнувань за допомогою ядерної функції щільності.

Подяки: Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Розробка інтелектуальної системи розпізнавання об'єктів для ідентифікації забудови, пошкодженої внаслідок воєнних дій» (Міністерство освіти і науки України, державний реєстраційний номер 0124U000220).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипник, Л. Р., Беленок, В. Ю., Великодський, Ю. І., Іщенко, Н. Ф., & Клименко, О. О. (2024). Обґрунтування переваг у використанні оптичних та радарних даних дзз при виявленні будівель, порушених внаслідок природного чи антропогенного впливу. Український журнал дистанційного зондування Землі, 11(4), 13–25. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2024.11.4.277>
2. Aimaiti, Y., Sanon, C., Koch, M., Baise, L.G., Moaveni, B. (2022). War Related Building Damage Assessment in Kyiv, Ukraine, Using Sentinel-1 Radar and Sentinel-2 Optical Images. Remote Sensing, 14(24), 6239. <https://doi.org/10.3390/rs14246239>

3. UNOSAT. From Imagery to Impact. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://unosat.org/>.
4. ArcGIS Pro. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://pro.arcgis.com/>.
5. Grekousis G. Spatial Analysis Methods and Practice: Describe – Explore – Explain through GIS Series. Cambridge University Press, 2020. 535 p.
6. Mitchell A. The Esri guide to GIS analysis, Volume 1: Geographic Patterns and Relationships. Second edition. Esri Press, 2020. 320 p.

УДК 528.9; 338

БУДНІК С. В., д.геогр.н., ст.н.с.,

Центральна геофізична обсерваторія імені. Бориса Срезневського

ДЕЯКІ ПРИНЦИПИ КАРТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

У роботі розглядаються способи визначення шагу інтерполяції даних при їх картографуванні. Обґрунтовані методи визначення шагу інтервалу дозволять спростити процедуру вибору, зробити її більш математично обґрунтованою.

Ключові слова: мапа, картографування, інтерполяція, шаг інтервалу

Картографічні методи застосовують у різних галузях науки та виробництва [2 та інш.] з метою отримання наочного уявлення про стан та можливі варіанти розвитку досліджуваних явищ або процесів у просторі. Оскільки людина сприймає інформацію всіма органами чуття, то наочне уявлення ситуації дозволяє з більшою впевненістю приймати управлінські рішення у вирішенні критичних станів та пропонувати відповідні заходи по забезпеченню покращення ситуації чи протидії негативним впливам.

Найпоширенішим засобом просторового представлення інформації, як серед фахівців – картографів, так і серед фахівців у інших галузях є картографування наявної інформації, тобто нанесення отриманої інформації на картографічну основу. Тут немає однозначних підходів, вони різняться в залежності від характеру наявної інформації та необхідності в детальності її висвітлення.

До основних етапів картування відносять:

1. Аналіз інформації: до чого вона належить: до точки чи до району, басейну й т.п.
2. Вибір най придатної форми представлення: якісний фон, ізолінії, блок-діаграми тощо.
3. Вибір шагу нанесення ізоліній.
4. Вибір методу інтерполяції.
5. Картування досліджуваних величин та оформлення карти, тощо.

Вся вимірювана інформація, як правило належить до точки її вимірювання (атмосферні опади, температура повітря, кількість машино-потоків й т.п.). Значна частина інформації, що якимось чином узагальнюється або обраховується може належати до області чи району узагальнення, так шар стоку води річки належить ані створу вимірювання витрат води, а річковому басейну, кількість населення в

адміністративному районі відноситься ані до районного центру, а до центру тяжіння району й т.п.

Визначити центр тяжіння району можна наступним чином: визначаємо дві найвіддаленіші точки на території району, проводимо з'єднуючу лінію, на цій лінії визначаємо середину, через цю середину проводимо перпендикуляр на всю ширину району й на цьому перпендикулярі відшукуємо середину. Це й буде центром тяжіння району і до нього треба відносити всю узагальнену по ньому інформацію.

Вибір шагу інтерполяції відбувається по різному, також в залежності від особливостей досліджуваних величин. У картографії прийнято розрізняти абсолютну і умовну масштабність картографічних знаків, вони також можуть бути або безперервними, або східчастими. Є також деякі нормативи у встановленні детальності проведення ізоліній рельєфу місцевості (горизонталей), ці норми занесені у відповідні документи і строго регламентують висоту перерізу рельєфу в залежності від масштабу карти. Для картування інших величин такого строгого нормування не існує.

Для більш обґрунтованого вибору шагу інтервалу (або довжини інтервалу, як це прийнято називати у статистиці) можна застосовувати ряд формул, що застосовуються при побудові гістограм при частотному аналізі вибірок масивів даних. Однією з найпоширеніших формул є формула Стерджерса (Sturges, 1926) [1, 3]:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \lg(n)},$$

де h - довжина інтервалу, $X_{\max}$, $X_{\min}$ - відповідно максимальне й мінімальне значення досліджуваної величини, n - кількість членів ряду.

Вважається, що ця формула дозволяє будувати задовільні гістограми при числі вимірів менше 200.

Формула Скотта (Scott, 1979)

$$h = 3,5sn^{-1/3},$$

де s - стандартне відхилення значень ряду вимірів.

Формула Фрідмана Діаконіса (Freedman and Diaconis, 1981)

$$h = 2(IQ)n^{-1/3},$$

де (IQ) - різниця между верхнім и нижнім квантилем.

Останні вважаються більш точнішими за формулу Стерджерса, однак вона залишається більш поширенішою.

Методи інтерполяції також є різні. Найпоширеніші з них : метод Кріге (Kriging), метод радіальних базисних функцій (Radial Basis Functions), триангуляція з лінійною інтерполяцією (Triangulation with Linear Interpolation), метод мінімальної кривизни (Minimum Curvature), метод поліноміальної регресії (Polynomial Regression) та інші. Найточнішим вважається метод триангуляції з лінійною інтерполяцією.

Застосування обґрунтованого вибору шагу інтервалу інтерполяції дозволяє спростити процедуру вибору, зробити її більш математично обґрунтованою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Правило Стёрджеса. // https://ru.wikipedia.org/wiki/Правило_Стёрджеса
2. Холошин І. В., Бондаренко О. В., Ганчук О. В., Варфоломєєва І.М. Практикум із цифрової картографії : навчальний посібник. Прага:Oktan Print, 2023. 174 с
3. Sturges H. The choice of a class-interval. J. Amer. Statist. Assoc., -1926.- 21, 65-66.

УДК 911.2:630*25

КІМЕЙЧУК І.В., асистент кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ САМОСТІЙНИХ ДІЛЯНОК ЛІСУ

Проаналізовано роль самозаліснених територій у підтриманні екологічного балансу та збільшенні лісистості без значних витрат. Використано геоінформаційні технології для ідентифікації, оцінки стану та впливу цих ділянок на довкілля, що сприяє ухваленню обґрунтованих рішень щодо їх збереження та включення до лісового фонду.

Ключові слова: геопросторовий аналіз, земельний кадастр, геоінформаційні системи, супутникові знімки, фрагментація лісів, перелогові землі, раціональне землекористування.

The role of self-afforested areas in maintaining ecological balance and increasing forest cover without significant costs has been analyzed. Geoinformation technologies have been used to identify, assess the condition, and evaluate the impact of these areas on the environment, contributing to informed decision-making regarding their conservation and inclusion in the forest fund.

Key words: geospatial analysis, land cadastre, geographic information systems, satellite imagery, forest fragmentation, fallow lands, rational land use.

Самозаліснені ділянки відіграють важливу роль у підвищенні лісистості України, сприяючи природному розширенню лісових масивів без значних фінансових витрат. Вони допомагають зберігати біорізноманіття, покращують екологічну стійкість територій, зменшують ерозію ґрунтів та сприяють поглинанню CO₂, що важливо в боротьбі зі зміною клімату. Включення таких земель до лісового фонду може бути ефективним інструментом для досягнення екологічних цілей і виконання міжнародних зобов'язань щодо збереження лісів [8].

Визначення самозалісненої ділянки залежить від форми власності: приватні землі визначає власник, а державні та комунальні – уповноважені органи. Якщо ділянка в користуванні або оренді, необхідне погодження з землекористувачем чи заставодержателем. Офіційно самозаліснена ділянка визнається після внесення відомостей до Державного земельного та лісового кадастру [2].

Інтенсифікація використання лісових ресурсів вимагає ефективного моніторингу змін у лісовому покриві. Геоінформаційні системи дозволяють автоматизувати аналіз супутникових знімків і визначати самостійні лісові ділянки, що розвиваються окремо від основних масивів.

Одним із шляхів збільшення лісистості є процес самозаліснення на сільськогосподарських угіддях, що не використовуються за призначенням і покриваються лісовими насадженнями. Основними причинами є деградовані землі,

невитребувані паї та покинуті землі. Для точного визначення таких ділянок необхідно проводити інвентаризацію з використанням супутникового знімання, GPS і ГІС-технологій [6].

Існуючі методи оцінки стану лісових ділянок часто є недостатньо точними, трудомісткими або не враховують сучасні технологічні можливості. Виявлення самостійних ділянок лісу є важливим для планування природоохоронних заходів та оцінки біорізноманіття [1].

Геоінформаційні технології можуть підвищити точність і швидкість виявлення самостійних лісових ділянок шляхом аналізу супутникових даних та просторового моделювання [3, 4, 7].

В Україні, відповідно до ст. 57-1 Земельного кодексу, самозалісеною вважається будь-яка земельна ділянка (крім земель лісогосподарського, природно-заповідного та природоохоронного призначення), якщо її площа перевищує 0,5 га і вона природним шляхом частково або повністю вкрита лісовою рослинністю [2].

Дослідження базувалося на аналізі супутникових знімків із застосуванням ГІС-програм (соціальної геоінформаційної мережі GISFile, програми Google Earth Pro).

В результаті аналізу визначено 120 самостійних лісових ділянок, розподілених за розміром і віддаленістю від основного лісового масиву. Нижче наведені підсумкові дані у табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл самостійних лісових ділянок за площею у Львівській області

Площа ділянки, га	Кількість ділянок, шт.	Відсоток, %
0,1–1,0	35	29,2
1,1–5,0	50	41,7
5,1–10,0	35	29,2

Аналіз таблиці 1 показує, що найбільшу кількість серед самостійних лісових ділянок у Львівській області займають ділянки площею від 1,1 до 5,0 га – 50 шт. (41,7 %). Приблизно однакову частку мають ділянки площею 0,1–1,0 га та 5,1–10,0 га – по 35 шт. (29,2 % кожна). Це свідчить про те, що більшість лісових ділянок представлені відносно невеликими площами, що може впливати на їх ефективне використання та лісогосподарське планування (табл. 2).

Таблиця 2

Відстань самостійних ділянок від стіни лісу

Відстань, м	Кількість ділянок, шт.	Середня площа, га
100–500	45	2,8
501–1000	40	4,3
1001>	35	6,5

Аналіз таблиці 2 показує, що більшість самостійних лісових ділянок розташовані на відстані 100–500 м від стіни лісу (45 шт.) із середньою площею 2,8 га. Менша кількість ділянок знаходиться на відстані 501–1000 м (40 шт.), але їхня середня площа більша – 4,3 га. Найменше ділянок розташовані на відстані понад 1000 м (35 шт.), однак вони мають найбільшу середню площу – 6,5 га, що свідчить про тенденцію до збільшення площі самостійних ділянок із віддаленням від

основного лісового масиву (табл. 3).

Таблиця 3

Співвідношення типів лісів у самостійних ділянках

Тип лісу	Кількість ділянок, шт.	Відсоток, %
Хвойні	55	45,8
Листяні	40	33,3
Змішані	25	20,9

Аналіз таблиці 3 показує, що серед самостійних лісових ділянок (рис. 1) переважають хвойні ліси – 55 ділянок (45,8 %). Листяні ліси займають друге місце за поширеністю – 40 ділянок (33,3 %). Найменшу частку становлять змішані ліси – 25 ділянок (20,9 %). Це свідчить про домінування хвойних насаджень у структурі самостійних лісових ділянок, що може впливати на біорізноманіття, екологічну стійкість та лісогосподарське управління.

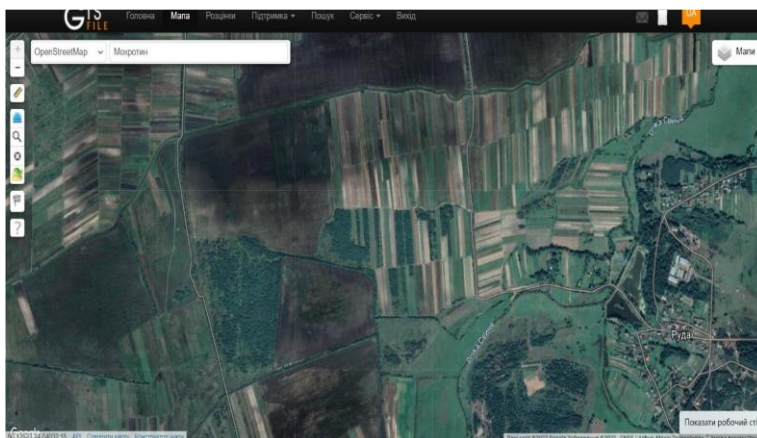
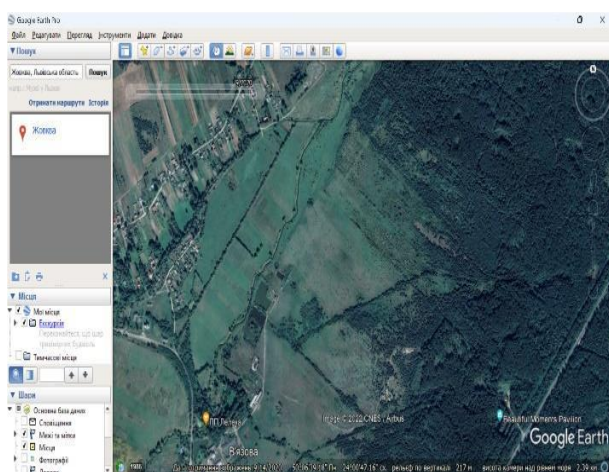


Рис. 1. Масив самозаліснених сільськогосподарських угідь знаходиться в межах Туринківського старостинського округу Жовківського району Львівської області

Отже, середній розмір землеволодіння та землекористування у господарствах населення становить 1,5–3 га, а в фермерських господарствах – 35,0–45,0 га. Також на території дослідження спостерігається самозаліснення перелогових земель, що свідчить про їх використання не за цільовим призначенням, тобто вони обробляються (рис. 2).



а

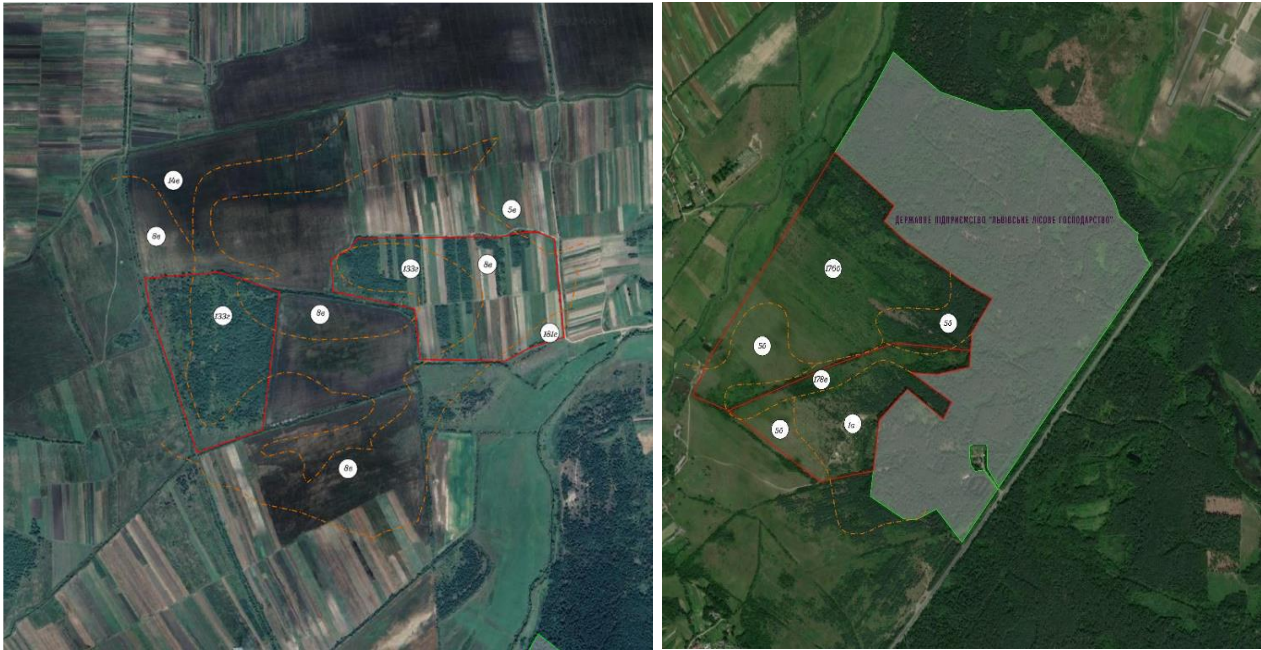


б

Рис. 2. Масив сільськогосподарських угідь на космічному знімку 2022 р. (дані

порталу Google Earth Pro) у межах Туринківської ОТГ Львівської області (а) та масив сільськогосподарських угідь на космічному знімку станом на 01.01.2022 р. (дані порталу Google Earth Pro); масив сільськогосподарських угідь на космічному знімку станом на 01.01.2024 р. (дані порталу GISFile) (б)

Отже, аналіз використання земель сільськогосподарського призначення в межах Жовківського району показує, що землеволодіння та землекористування здебільшого представлені дрібними земельними масивами. Також спостерігаються процеси самозаліснення (рис. 3), що, на нашу думку, не відповідає вимогам раціонального використання земель.



2. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення 03.09.2025).

3. Кочергін Л.Ю., Кімейчук І.В. Геоінформаційний моніторинг змін вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок Черкаської області за радарними даними. *Вісник Малинського фахового коледжу*. Вип. 2. 2023. С. 157–175.

4. Кочергін Л.Ю., Кімейчук І.В. Моніторинг змін вкритих лісових площ за радарними даними на прикладі Черкаської області. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року. Білоцерківський НАУ. Біла Церква, 2023. С. 83–86.

5. Романко В.К. Удосконалення структури сільськогосподарського землеволодіння та землекористування через консолідацію земель. Кваліфікаційна робота. Дубляни. 2022. 71 с.

6. Стойко Н., Костишин О., Черечон О., Ткачук Л. Інвентаризація самосійних лісів як важлива складова просторового планування територій громад. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2021. № 22. С. 167–173.

7. Petropoulos G.P. Geospatial Technologies in Environmental Management. Springer, 2021. P. 147–169.

8. Kimeichuk, I., & Kaidyk, O. (2022). Natural Afforestation of the Fallows in the Western Polissya. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 13(4), pp. 41–51. [https://doi.org/10.31548/forest.13\(4\).2022.41-51](https://doi.org/10.31548/forest.13(4).2022.41-51).

УДК 528.715:623.746-519](06)

ЯВОРСЬКА М.І. здобувач вищої освіти III курсу ОПІ Геодезія та землеустрої

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Наукові керівники:

ДЕЦЬ Т.І. кандидат технічних наук, доцент

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

РОЖІ Т.А. викладач

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

БПЛА-ЗНІМАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу земельних ресурсів є сучасним і ефективним інструментом оцінки стану ґрунтів, рослинності, водних об'єктів та інших компонентів довкілля. БПЛА-знімання дозволяє оперативно отримувати високоточні геопросторові дані, що сприяє ефективному управлінню земельними ресурсами, виявленню деградації ґрунтів, моніторингу змін ландшафтів та контролю за сільськогосподарськими угіддями.

Ключові слова: БПЛА, дистанційне зондування, моніторинг земельних ресурсів, аерофотознімання, геопросторові дані.

У сучасних умовах ефективне управління земельними ресурсами стає дедалі важливішим, що обумовлює зростаючий попит на інноваційні методи дистанційного моніторингу. Одним із найперспективніших інструментів у цій сфері є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які дозволяють оперативно отримувати точні дані про стан територій. Завдяки цьому методу можна не лише забезпечити систематичний контроль за використанням земель, а й аналізувати зміни в землекористуванні, виявляти екологічні ризики та прогнозувати потенційні загрози, що впливають на природне середовище та ефективність аграрного виробництва.

В Україні актуальність технологій БПЛА обумовлена необхідністю оптимізації землекористування, впровадження цифрових рішень у кадастровий облік, а також контролю за сільськогосподарськими угіддями. Окрім цього, дрони допомагають виявляти та запобігати незаконним операціям із землею, що сприяє прозорості у сфері земельного управління. Використання безпілотного аерознімання забезпечує високу деталізацію отриманих зображень, що дозволяє аналізувати зміни на територіях, враховуючи такі чинники, як кліматичні зрушення, деградація ґрунтів та урбанізаційне навантаження.

Інтеграція БПЛА в систему моніторингу земельних ресурсів дає змогу підвищити ефективність прийняття управлінських рішень та знизити корупційні ризики, що сприяє відкритості земельного обліку. Однією з ключових переваг безпілотних технологій є можливість швидкого збору інформації без необхідності безпосередньої присутності фахівців на місці. Дрон упродовж кількох хвилин польоту може отримати детальні дані про стан землі, створити візуальні зображення, 3D-моделі рельєфу та виявити зміни в рослинному покриві, що є критично важливим для аграрного сектору.

Висока продуктивність безпілотників дозволяє охопити значні площі за короткий проміжок часу. Після збору даних зображення проходять обробку та аналіз у спеціалізованих програмних комплексах, таких як ArcGIS або Agisoft PhotoScan, що забезпечує їх інтеграцію в геоінформаційні системи (ГІС). Це дає змогу створювати ортофотоплани, цифрові моделі рельєфу та спеціалізовані карти, що сприяє комплексному аналізу територій та підвищенню точності оцінки земельних ресурсів.

Отже, використання БПЛА для дистанційного моніторингу земель дозволяє оптимізувати управління природними ресурсами, покращити контроль за їх використанням та сприяти сталому розвитку агросектору. Дрони не лише спрощують процес оцінки стану територій, а й дають змогу своєчасно виявляти проблеми та ухвалювати ефективні рішення для раціонального землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Браславська О.В., Дець Т.І., Рожі Т.А. Роль геодезії у розвитку дрон-технологій для вимірювання, картографування та моніторингу територій. *Просторовий розвиток* : Науковий збірник / Головн. ред. О. Ковальчук. Київ, КНУБА, 2023. Вип. 5. С. 268–285.

2. Кирилюк, В., Рожі, Т., Харів, В. Геодезичне планування в агроландшафті: створення цифрових карт та моделей для оптимізації землекористування. *Просторовий розвиток*, (6), (2023). С. 293–308.

3. Прокопенко Н.І., Дець Т.І., Рожі Т.А. Земельне планування та управління земельними завданнями в межах агроландшафтних проектів: успішні практики та виклики. *Містобудування та територіальне планування* : наук.-техн. Збірник. Київ : КНУБА, 2024. Вип. 86. С. 462–476.

4. Рожі І.Г., Рожі Т.А., Федій О.А. Геодезичні аспекти створення цифрових моделей рельєфу для потреб геоінформаційних систем. *Просторовий розвиток*, Вип. 8, 2024. С. 477–491.

5. Шевчук С.М., Прокопенко Н.І., Рожі Т.А. Аналіз використання геодезичних даних при плануванні та моніторингу агроландшафтів: оптимізація землекористування та охорони природи. *Просторовий розвиток*, Вип. 7, 2024. С. 445–458.

6. Hutsuliak H., Hutsuliak Yu., Oliinyk H. Prerequisites for creating the agricultural land resources monitoring system. *Balanced Nature Management*. 2021. No. 4. P. 71–76.

УДК 528.94

ГРОХОЛЬСЬКА Д.С., студентка 3 курсу

КОЧЕРИГІН Л. Ю., канд. пед. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У ВОЄННІЙ ТА У ПІСЛЯВОЄННІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ КРАЇНИ

Метою цієї статті є галузі використання ГІС-технологій як під час дії військового стану в Україні, так і після.

Ключові слова: військові дії, геоінформаційні технології, геопросторова інформація.

Сучасні інформаційні та мережеві технології у військовій справі створюють основу для інтеграції різноманітних елементів, таких як органи управління, засоби розвідки, спостереження, цілевказівки, угруповання військ та засоби ураження, в єдину глобальну систему, що адаптується до змін. Оскільки геоінформатика постійно розвивається, з'являються нові інструменти для складного багатофакторного просторового аналізу та створення високоякісних синтезованих зображень на основі цифрових карт, знімків та оперативної обстановки.

Війна з Росією показала, наскільки важливо розвивати власні передові технології для захисту країни. На сучасному етапі розвитку комп'ютерної техніки дистанційне зондування та інформаційні технології утворюють єдину систему, яка отримала назву геоінформаційні-технології (ГІТ). Вони мають широкий спектр застосувань у різних сферах, таких як: картографування, управління природними ресурсами, планування міст, аналіз ризиків, екологічний моніторинг, соціальні дослідження, транспорт і логістика, охорона здоров'я.

Також, ГІТ забезпечують перехід до інтегрованої системи планування, дозволяючи сформувати єдину картину ситуаційної поінформованості, розробити сучасні методи управління та контролю над засобами збройної боротьби,

включаючи безпілотні і роботизовані комплекси, а також підвищити прозорість і оперативність тилового забезпечення. Завдяки цим технологіям можна знизити рівень фізичної присутності завдяки створенню віртуальних штабів та інших органів управління.

Щодо геоінформаційних систем (ГІС), то це потужні інструменти, які використовуються для збору, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних. До основних її складових відносять: дешифрування космічних знімків та інших видів дистанційної інформації; передачу в картографічній формі результатів досліджень, проведення картометричного аналізу з наступним статистичним обробленням даних, застосування математичних методів для опису географічних явищ і виявлення закономірностей; здійснення автоматизованого оброблення матеріалів космічної зйомки засобами ГІТ, а також моделювання досліджуваних ситуацій у фотографічній, графічній, картографічній та числовій формах.

Інвестиції в науку та дослідження дадуть Україні можливість розробляти нові зразки озброєння, а також підвищувати мобільність і ефективність Сил оборони. Тому, військова сфера є однією з основних і перспективних областей застосування ГІС. У цій галузі технології ГІС використовуються не тільки для збройних сил України (ЗСУ), але й для інших силових структур. Попри відмінності в завданнях, що їх вирішують ці організації, та особливості їхньої структури, всі вони працюють з картографічною інформацією, і не лише для перегляду, а й для її аналізу. Основною метою використання ГІС у військовій сфері є перетворення та надання великого обсягу координатної інформації у зручному для використання вигляді органам управління військами та зброєю. Це необхідно для вивчення, аналізу, оцінки бойових ситуацій, планування і проведення операцій та інших завдань.

ГІС військового призначення, як складова інформаційної системи, має забезпечувати посадових осіб органів управління різних рівнів наступними функціями: наданням інформації про місцевість; підтримкою колективної роботи з просторовими даними, зокрема, з оперативною обстановкою; вирішенням геоінформаційних завдань та наданням програмних інтерфейсів для функцій ГІС. Остання вбудовується в автоматизовані системи управління військами (АСУВ) та інші комплекси, що забезпечують віддалений доступ до просторових даних. Ці дані відображаються у вигляді 2D- та 3D-моделей з використанням умовних позначень. Крім того, система дозволяє вирішувати прикладні задачі завдяки сучасним мережевим технологіям обробки даних.

З 2014 року відбувся значний стрибок у військовому розвитку. З'явилися нові види розвідки, а управління військами стає більш гнучким і ефективним, що стало можливим, зокрема, завдяки впровадженню ГІС-технологій. Сучасні тенденції розвитку ЗСУ вимагають ефективного та безперервного управління пересуванням, зосередженням та маневром військ, військової техніки та спеціального обладнання, а також точної інформації про місцезнаходження цих об'єктів. Так, на основі використання ГІС у 2024 р. уперше в світі в Україні створені сили безпілотних систем (СБС), основною метою яких є захист громадян України, забезпечення територіальної цілісності та значне ослаблення наступальних можливостей ворога через знищення його сил [1].

Сили безпілотних систем – це унікальний рід сил, що активно застосовує

безпілотні літальні апарати, роботизовані наземні комплекси та морські дрони, як надводні, так і підводні, для виконання різноманітних завдань. Вони поєднують передові технології з сучасними асиметричними методами ведення бойових дій. Завдяки багаторівневому підходу, Сили безпілотних систем здатні ефективно діяти не тільки на стратегічних відстанях, знищуючи ворога на значних відстанях від лінії зіткнення, але й успішно виконувати завдання безпосередньо на полі бою.

Інтеграція розвідувальних, ударних та оборонних можливостей дозволяє цим силам виконувати завдання з високою точністю та оперативністю, знижуючи ризики для особового складу.

Практика використання Сил безпілотних систем на війні показує, що технологічна перевага, системність та інноваційні підходи є ключовими факторами для досягнення успіху у виконанні поставлених завдань.

Таким чином, ГІС-технології в армії вирішують низку таких завдань:

- 3D моделювання місцевості для навчання на тренажерах (літаки, танки, автомобілі тощо);
- визначення можливих маршрутів пересування противника та планів розгортання засобів протидії;
- відтворення руху об'єктів за траєкторіями та параметрами руху, зафіксованими в процесі руху;
- застосування в бортових і «кишенькових» навігаційних системах з відображенням координат місцезнаходження і руху на фоні карти;
- контроль переміщення цінностей та небезпечних вантажів;
- моделювання військово-конфліктних процесів та ситуацій;
- підтримка навігації та управління об'єктами;
- планування перевезення вантажів та особового складу, оптимізація розкладів та маршрутів;
- планування пересування техніки з урахуванням конкретних бойових ситуацій, умов місцевості, прихованості, часу доби, особливостей конкретної військової техніки тощо;
- планування польотів авіації та БПЛА – оптимізація графіків і маршрутів;
- планування польотів літаків та БПЛА для нанесення авіаударів.

Аналізуючи нинішню ситуацію, військову агресію проти нашої країни, багато напрямків використання таких технологій не отримують належного розвитку на державному рівні, оскільки широке коло перспективних завдань не є першочерговими. Слід враховувати, що після закінчення війни можливості геоінформаційних технологій зможуть стати потужним інструментом вирішення нагальних проблем і завдань у багатьох сферах державного управління.

По завершенню військового стану в Україні буде не лише доповнено перелік завдань для фахівців з геопросторових даних, але й набере нового активного попиту у таких галузях як:

- діяльність рибних та водних господарств;
- здійснення контролю за законністю забудови територій та інші завдання з оцінки незаконного використання земельних ресурсів;
- моніторинг екологічного стану територій;

– моніторинг наслідків надзвичайних ситуацій з подальшою профілактикою та аналізом.

- моніторинг стану лісових масивів;
- робота з відновлюваними джерелами енергії та мінеральними джерелами;
- розвиток та відновлення громад і територій;
- можливість використовувати геоінформаційні технології для вирішення прикладних завдань в економіці країни.

Тому, відновлення післявоєнної інфраструктури може стати сучасним і потужним інструментом реалізації державної політики України.

Висновок. Отже геоінформаційні технології забезпечать зростання бойової спроможності та оперативності ЗСУ, завдяки яким, в майбутньому, не потрібно буде використовувати карти, здійснюючи лише пару дій, отримувати повну інформацію про бойове завдання, а також мати вихід на відповідний рівень із збройними силами інших країн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гребень Олександр. Можливості українських ГІС-технологій у післявоєнній трансформації країни. *Наукова та експертна думка: веб-сайт*. URL: <https://svitua.org/2024/03/07/mozhlyvosti-ukrayinskyh-gis-tehnologij-u-pislyavoyennij-transformacziyi-krayiny-opportunities-for-ukrainian-gis-technologies-in-the-post-war-transformation-of-the-country/>

2. Лукіяничук, А., Халіманенко, С. Геоінформаційні системи військового призначення. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки*, 48(4(48), 2021. С. 70–73.

3. Про нарощування спроможностей сил оборони. Указ президента України від 06.02.2024 р. № 51/2024. *Офіційний вісник України* 2024 , № 19, стор. 29, стаття 1221 (дата звернення 24.02.2025 р.)

УДК 681.5.017/.783.2:725.2(100)

СІРОШТАН Т.М., канд. екон. наук, доцент,

ПЛІНСЬКИЙ С.О., студент 4 курсу

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА МОНІТОРИНГУ МОСТІВ

На сьогодні наземне лазерне сканування (TLS) стає все більш популярним методом для 3D-моделювання, реконструкції та моніторингу мостів у всьому світі. Ця технологія дозволяє отримувати високоточні та детальні 3D-моделі існуючих мостів, що є критично важливим для їх безпечної експлуатації та обслуговування.

Ключові слова (Keywords): геодезичний моніторинг, наземне лазерне сканування, 3D-моделювання, стереозображення, реконструкція інженерних споруд.

Реконструкція мостів є критично важливою складовою розвитку інфраструктури, зокрема якщо значуща частина мостових споруд має зношений або аварійний стан через вікові навантаження, природні фактори та наслідки бойових дій. Геодезичне забезпечення відіграє інвестиційну ключову роль в цьому процесі, після точних вимірювань та моніторингу є основою для безпечного та ефективного проектування, будівництва та експлуатації.

Інженерний об'єкт дослідження, належить до групи довгобудів, оскільки був побудований у 1960-х роках під час будівництва залізничної лінії Рогожине-Лушня (Албанія). Це міст довжиною близько 270 м, шириною 9,5 м і висотою 16 м, його балки спираються на дві опорні стіни та 7 паль. Цей об'єкт був побудований як інженерне рішення для проходу залізничної колії через річку Шкумбін, одну з найбільших річок країни, яка вирізняється раптовими змінами в її гідроенергетичному режимі. Ці зміни впливають на її дно, збільшуючи ерозію, збільшуючи або зменшуючи кількість наносів і, отже, збільшуючи її руйнівний потенціал для інженерних споруд, побудованих поряд з нею. Сюди додається і вплив фактора зміни клімату, які становлять непередбачуваний руйнівний потенціал для цих інженерних споруд.

Числовий матеріал, отриманий в результаті вимірювань місцевості, необхідно відфільтрувати і очистити від непотрібно зареєстрованої інформації. Отриманий файл є базою даних, яка за допомогою програми TopCon Image Master Pro, програми, що спеціалізується на фотограмметричній обробці та скануванні, використовується для опису бажаних рисунків до кінцевої 3D-моделі об'єкта. За допомогою цієї програми виконуються вимірювання на цифровій фотографії, генерується орто-зображення та створюються 3D-моделі за допомогою зображень, отриманих із цифрових камер, встановлених на приладі. Програма також виконує 3D-вимірювання стереозображень.

Можна сказати, що отримані дані від використання зазначеного методу і технології, не порівнюється з попередніми класичними методами зйомки та отримання кінцевого числового матеріалу. На наступних малюнках представлено 3D-модель об'єкта, отриману класичним методом моделювання, фотографію мосту та 3D-модель, отриману методом графічного сканування землі.

Основний продукт, який отримали завдяки цьому типу зйомки, полягає в тому, щоб окреслити 3D-графічну модель цілого об'єкта, в якій чітко та точно визначені взаємні метричні співвідношення між конструктивними елементами самого об'єкта, як у розробках у плані, так і на висоті, також збагаченою точною інформацією про об'єкт з точки зору його візуального стану, тобто кольору кожної точки (рис. 1, 2)

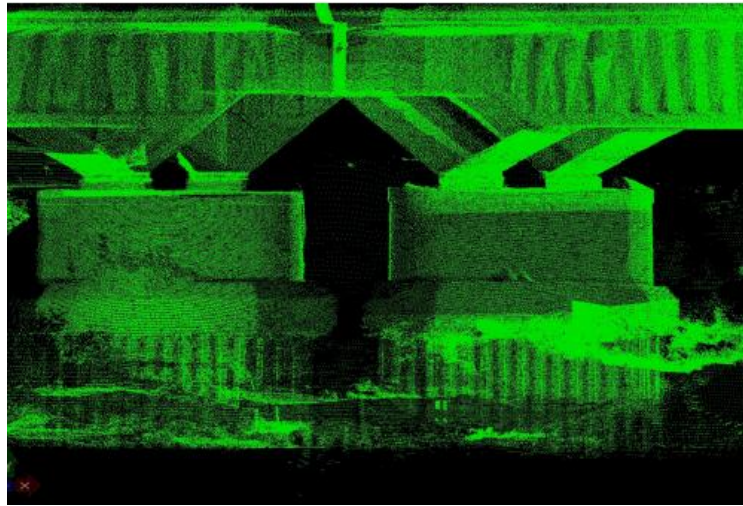


Рис. 1. Представлення сканованого об'єкта справа.



Рис. 2 Ліворуч фотомодель об'єкта, праворуч відсканована модель об'єкта.

Використання релевантних технологій інженерних об'єктів із наземним лазерним скануванням зображенням дозволяє створити ідеальну модель об'єкта як метричної точки зору як із точки зору позиціонування, так і візуалізації.

Отже, за короткий проміжок часу та у великій кількості можна отримати точні графічні зображення будь-яких інженерних деталей. Це включає різні профілі, горизонтальні вирізи та розміри ключових частин об'єкта, а також детальну візуалізацію в реальному часі в єдиній графічній моделі. Вся інформація надається з високою точністю, до 1 мм.

Зведення цього об'єкта за допомогою технології наземного лазерного сканування продемонструвало ефективність цього методу за значно скорочений час отримання інформації про місцевість, забезпечуючи високу роздільну здатність. Дана технологія генерує великий обсяг чисельних даних, що дозволяє обійтися без складного програмування та потужних комп'ютерних аксесуарів. Отримані дані не лише фіксують поточний стан об'єкта для архівування, а й відкривають можливість високоточних реконструкцій, орієнтованих на підтримку якості та безпеки його використання. Крім того, застосування цього методу забезпечує нові раніше недоступні можливості для моніторингу стану інженерних об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна інформація про мостові споруди [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://mapme.club/poradi/5093-naivishhii-mist.html>.
2. Barsanti SG, Remondino F, Visintini D, (2014). 3D surveying and modeling of Archaeological Sites-Some critical issues. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, II-5/W1, 145-150
3. Boquera JH, Ríos JLD, García EMG, Esteve PN, (2012) Applications del Láser Scanner a la ingeniería civil. Publishing online.
4. Remondino F, El-Hakim, S, (2016) Image-based 3D Modeling: A Review. Photogrammetric Record, 21, 115, 269-291.
5. Remondino F, (2021) Heritage Recording and 3D Modelling with Photogrammetric and 3D Scanning. Remote Sensing, 3, 1104-1138.
6. Vosselman G, Maas HG, (2010) Airborne and Terrestrial Laser Scanning. CRC Press Book.

УДК 528.8 (332.5)

ВИНОГРАДЕНКО С.О., к.е.н., доцент

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ГРЕК М.О., к.т.н.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

АНАЛІЗ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ ПОТРЕБ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ

Проаналізовано зміни у містобудуванні та землекористуванні за останні десятиліття з використанням технології дистанційного зондування, виявлено, що ця технологія може надавати безперервні та багато періодичні зображення землекористування, ефективно відстежувати зміни та забезпечувати наукову основу для просторового планування та динамічного коригування.

Ключові слова: дистанційне зондування, просторове планування, землекористування, сталий розвиток, методи інтерпретації даних.

Прискорена урбанізація з якою стикається сучасний світ, суттєво впливає на екологічне середовище, водночас сприяючи економічному зростанню та концентрації населення. Урбанізація не лише змінила фізичну структуру міст, але й спричинила низку екологічних та природоохоронних проблем, таких як деградація довкілля, ресурсна криза та так звані «міські хвороби» [1]. Це впливає на повсякденне життя мешканців та сталий розвиток міст. Рациональне використання земельних ресурсів та ефективне містобудування є найважливішими базовими завданнями в міському будівництві, а розвиток технологій дистанційного зондування надає нові можливості для вирішення цієї проблеми.

Як важливий інструмент для просторового планування та аналізу землекористування, технологія дистанційного зондування за останні роки досягла значного прогресу на технічному рівні. Просторову роздільну здатність було покращено з десятків метрів на початку розвитку до декількох метрів і навіть сантиметрового рівня в даний час, що значно підвищує здатність даних дистанційного зондування фіксувати деталі земної поверхні [2]. Супутникові дані з

високою роздільною здатністю підходять для великомасштабного і безперервного моніторингу поверхні, а також для довгострокового екологічного моніторингу та аналізу тенденцій змін у землекористуванні. Що стосується типів даних, то мультиспектральні дані, які містять кілька діапазонів, зазвичай використовуються для аналізу рослинності та класифікації землекористування, тоді як гіперспектральні дані надають безперервну спектральну інформацію, яка корисна для більш точної ідентифікації та класифікації поверхневих матеріалів, таких як мінерали та типи рослинності. Радіолокаційні дані мають здатність проникати крізь хмари. Вони підходять для картографування місцевості та моніторингу деформацій поверхні. На відміну від них, інфрачервоні дані здатні вимірювати температуру поверхні, що корисно для аналізу теплового ефекту та оцінки стану рослинності і вологості ґрунту [3]. Широко використовувані діапазони для моніторингу включають видимий і ближній інфрачервоний (NIR) діапазони, які чутливі до рослинного покриву і умов зростання; короткохвильовий інфрачервоний (SWIR) діапазон, який допомагає ідентифікувати гірські породи і мінерали; тепловий інфрачервоний (TIR) діапазон, який використовується для вимірювання температури поверхні; і радіолокаційні діапазони, такі як C- і L-діапазони, які підходять для картографування рельєфу місцевості і моніторингу повеней в похмуру погоду. Поєднуючи ці функції, технологія дистанційного зондування забезпечує потужну інформаційну підтримку для просторового планування, управління землекористуванням, моніторингу довкілля тощо, а також допомагає точніше розуміти характеристики поверхні та тенденції змін.

З прискоренням урбанізації просторове планування стикається з багатьма проблемами, такими як забруднення навколишнього середовища, скорочення зелених насаджень та ефект теплового острова. Методи інтерпретації даних дистанційного зондування можуть допомогти у вирішенні різних проблем надаючи точні великомасштабні дані в режимі реального часу. З постійним розвитком технології дистанційного зондування змінюються і вдосконалюються методи її застосування в просторовому плануванні. Зображення дистанційного зондування з високою роздільною здатністю може надати велику кількість просторової інформації, а технологія дистанційного зондування може відстежувати динамічні зміни в режимі реального часу, включаючи розширення міста, затори на дорогах, якість навколишнього середовища і т. д. Ручне втручання і помилки можуть бути зменшені за рахунок автоматичної обробки даних і вилучення інформації. Технологія злиття даних з різних джерел забезпечує багаторівневу та різнопланову інтегровану підтримку даних, надає наукову та точну основу для прийняття рішень у просторовому плануванні [1].

З розвитком комп'ютерних технологій зображення дистанційного зондування почали дешифрувати автоматичними методами, а обробка та аналіз зображень поступово набували автоматизації та інтелекту [4]. Задавши алгоритми та параметри класифікації, комп'ютер може автоматично ідентифікувати різні типи наземних об'єктів на знімках дистанційного зондування та автоматично класифікувати типи земельного покриву на сільськогосподарські угіддя, лісові угіддя, акваторії та міста, що значно підвищує ефективність і точність обробки даних та класифікації землекористування. Після цього додається метод різночасової композитної

класифікації: цей метод поєднує дані дистанційного зондування двох або більше етапів. Він збирає інформацію про зміни за допомогою методу класифікації дистанційного зондування.

Дані дистанційного зондування широко використовуються в міському генеральному плануванні, особливо для збору просторових даних, моніторингу навколишнього середовища та вирішення транспортних проблем. Вони можуть не тільки точно аналізувати геопросторову інформацію та підтримувати прийняття рішень щодо просторового планування та розвитку міст, але й здійснювати моніторинг якості повітря, водних ресурсів, зеленої рослинності та інших факторів навколишнього середовища, а модель ЦМР може візуалізувати просторовий розподіл міста. У транспортних проблемах технологія дистанційного зондування в поєднанні з сучасними інформаційними технологіями покращує рівень обслуговування транспортних об'єктів, ефективно контролює транспортні потоки, покращує дорожнє середовище, підвищує ефективність обслуговування, стає важливим засобом для полегшення міських заторів.

Технологія дистанційного зондування дозволяє отримати просторову інформацію про розподіл температури поверхні міста, а також виявити механізм формування та просторову структуру ефекту теплового острова через аналіз теплового середовища міста, щоб забезпечити основу для регулювання теплового середовища міста. Для інверсії температури поверхні суші можна використовували дані Landsat5 і Landsat8, Landsat7 і MODIS. Дані вказують на те, що сильний ефект теплового острова в основному зосереджений в центральних районах як старих, так і нових, з тенденцією до подальшого розширення і прилеглої забудови. У поєднанні з даними про тип землекористування, рослинний покрив і міське освітлення можна стверджувати, що основними факторами, які впливають на еволюцію ефекту «острова тепла» є площа і розподіл міських забудованих територій, рівень озеленення міст і людська діяльність. Для запобігання та контролю ефекту теплового острова необхідно покращити рівень озеленення, зменшити штучне джерело тепла, скоригувати просторове планування тощо.

Для того, щоб подолати обмеження технології дистанційного зондування і сприяти її розвитку необхідно постійно розробляти нові технології та методи. Покращуючи продуктивність і роздільну здатність датчиків дистанційного зондування, можна підвищити якість і деталізацію зображень, отриманих за допомогою дистанційного зондування. Крім того, у поєднанні з такими технологіями, як машинне навчання і штучний інтелект, можна досягти автоматизованого виділення і класифікації наземних об'єктів, що підвищить точність і ефективність інтерпретації. По-друге, слід посилити інтеграцію технологій дистанційного зондування та інших джерел даних. У поєднанні з ГІС, GNSS та іншими технологіями можна інтегрувати і аналізувати дані з різних джерел, а також отримувати більш повну і точну просторову інформацію про міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ревіталізація міст – досвід Європейського Союзу для України: навч. посібник/[О. А. Сич, Н.С. Ситник, А.В. Стасишин, В.В. Круглякова]. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2023. – 312 с. (PDF). Режим доступу:https://www.researchgate.net/publication/377534491_Revitalizacia_mist#fullText

[FileContent](#). 2. Mashala, M. J., Dube, T., Mudereri, B. T., Ayisi, K. K., & Ramudzuli, M. R. (2023). A Systematic Review on Advancements in Remote Sensing for Assessing and Monitoring Land Use and Land Cover Changes Impacts on Surface Water Resources in Semi-Arid Tropical Environments. *Remote Sensing*, 15(16), 3926. <https://doi.org/10.3390/rs15163926>. 3. Finizio, M., Pontieri, F., Bottaro, C., Di Febbraro, M., Innangi, M., Sona, G., & Carranza, M. L. (2024). Remote Sensing for Urban Biodiversity: A Review and Meta-Analysis. *Remote Sensing*, 16(23), 4483. <https://doi.org/10.3390/rs16234483>. 4. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.

УДК 528.44:332.3

ХАЙНУС Д.Д., к.е.н., доцент

СМИРНОВА С.М., к.геол.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕУСТРОЮ: АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Сучасні технології геоінформаційного забезпечення недостатньо ефективно використовуються в землеустрою через розрізненість даних, відсутність стандартизації та обмеженість інструментів аналізу. У статті проаналізовано ключові виклики та запропоновано комплексні рішення на основі інтеграції GIS, хмарних технологій та машинного навчання.

Ключові слова: геоінформаційні системи, землевпорядкування, кадастрові дані, стандартизація, машинне навчання, хмарні технології.

Землеустрій як науково-практична діяльність потребує точних, актуальних та структурованих геопросторових даних. Сучасні геоінформаційні системи (GIS) стикаються з низкою проблем:

1. Недостатня якість та актуальність даних. Однією з найгостріших проблем сучасного геоінформаційного забезпечення землеустрою є низька якість та несвоєчасність оновлення даних. Наприклад, кадастрові записи, екологічні звіти та інформація про стан земельних ресурсів часто зберігаються в різних відомствах (Держгеокадастрі, Міністерстві екології, місцевих органах влади) без централізованого механізму синхронізації [1, с. 24]. Це призводить до того, що дані про один і той самий земельний ділянку можуть суттєво відрізнятися в залежності від джерела. Наприклад, розбіжності у визначенні меж угідь або статусу землі часто стають причиною правових суперечок між власниками та державою. Дослідження показують, що близько 30% кадастрових помилок виникають саме через відсутність автоматизованого обміну даними між системами [5, с. 18]. Крім того, дані екологічного моніторингу (наприклад, рівень забруднення ґрунтів) надходять із запізненням, що ускладнює оперативне прийняття рішень щодо землекористування. Відсутність реального часу оновлення інформації також обмежує можливості прогнозування змін, таких як деградація ґрунтів або несанкціонована забудова. Для вирішення цієї проблеми необхідна не лише технічна модернізація, але й організаційна реформа, спрямована на створення міжвідомчих протоколів обміну

даними.

2. Відсутність єдиних стандартів. Інформаційна роздробленість посилюється через використання різних стандартів метаданих та форматів у різних регіонах України. Наприклад, частина областей використовує національний стандарт DSTU ISO 19115, тоді як інші орієнтуються на європейські норми INSPIRE, що ускладнює консолідацію даних на державному рівні [3, с. 45]. Відмінності стосуються не лише структури метаданих, але й семантики: однакові терміни (наприклад, "земельна ділянка" або "цільове призначення") можуть мати різні визначення в залежності від регіону. Це призводить до помилок у геопросторовому аналізі, зокрема при оцінці ефективності використання земель або плануванні інфраструктурних проєктів. Досвід країн ЄС (наприклад, Німеччини) свідчить, що запровадження єдиного стандарту дозволило скоротити час на обробку запитів на 40% [6, с. 33]. В Україні відсутність уніфікації також ускладнює міжнародну співпрацю, зокрема імплементацію програм Європейського Союзу в галузі сталого землекористування. Для подолання цього необхідно розробити національний профіль стандарту, який поєднуватиме вимоги місцевих ДСТУ та міжнародні рекомендації.

3. Обмежені можливості аналітики. Традиційні геоінформаційні системи (GIS) часто не відповідають сучасним вимогам до обробки великих масивів даних (Big Data) та інтеграції з інструментами штучного інтелекту (AI). Наприклад, класичні платформи на кшталт ArcGIS або QGIS мають обмежену пропускну здатність для роботи з даними дистанційного зондування Землі (супутникові знімки високої роздільної здатності), що уповільнює аналіз таких явищ, як зміни земельних покриттів [4, с. 112]. Крім того, відсутність підтримки AI-алгоритмів (наприклад, нейронних мереж для розпізнавання об'єктів) обмежує автоматизацію процесів, таких як виявлення незаконних будівель або моніторинг ерозії ґрунтів. Дослідження компанії ESRI показали, що інтеграція машинного навчання в GIS збільшує точність прогнозування земельних змін на 25–30% [7, с. 89]. В Україні ці технології застосовуються фрагментарно, переважно в пілотних проєктах, через недостатнє фінансування та брак кваліфікованих фахівців. Для подолання цих обмежень потрібна розробка спеціалізованих модулів для GIS, сумісних з AI-бібліотеками (TensorFlow, PyTorch), а також тренінги для землевпорядників.

Пропоновані рішення:

1. Розробка єдиного національного геопорталу. Створення централізованого геопорталу на базі хмарної інфраструктури дозволить інтегрувати дані з різних джерел (кадастр, екомоніторинг, землевпорядкування) у реальному часі. Ключовим елементом мають стати API-інтерфейси, які забезпечать автоматичний обмін даними між державними органами. Наприклад, API для кадастру може автоматично оновлювати інформацію про зміни меж ділянок у муніципальних базах. Досвід Естонії з платформою X-Road довів, що такий підхід зменшує кількість адміністративних помилок на 50% [8, с. 15]. Для України важливо також передбачити механізми захисту даних (наприклад, шифрування) та авторизації користувачів через систему eID.

2. Впровадження стандарту. Уніфікація метаданих дозволить автоматизувати процеси перевірки, індексації та пошуку геоданих. Наприклад, стандартизовані поля для опису джерела, точності координат або часу оновлення спростять фільтрацію

інформації в масштабах країни. Для реалізації необхідно:

- Розробити навчальні програми для працівників відомств;
- Впровадити програмні інструменти для перетворення існуючих даних у новий формат;
- Створити аудит-систему для моніторингу дотримання стандартів [3, с. 47].

3. Використання хмарних платформ. Хмарні технології (AWS, Google Cloud, Azure) забезпечать масштабованість і швидкість обробки геоданих. Наприклад, хмарні GPU можуть прискорити аналіз супутникових знімків для виявлення незаконних змін землекористування з 2–3 днів до 4–5 годин. Експерименти показали, що використання хмарних рішень підвищує ККДз 65% до 90% [7, с. 22].

4. Інтеграція машинного навчання. AI-алгоритми дозволять прогнозувати зміни земельних ресурсів на основі історичних даних. Наприклад, моделі кластеризації можуть виявляти аномалії у використанні земель (наприклад, незаконну забудову охоронних зон) з точністю до 92% [2, с. 67]. Для цього потрібно:

- Створити навчальні набори даних на основі архівів кадастру;
- Розробити інтерфейси для інтеграції AI-моделей у GIS-платформи;
- Забезпечити постійне оновлення моделей за рахунок нових даних.

Висновок

Геоінформаційне забезпечення землеустрою потребує модернізації через зростання обсягів даних та складності управління ресурсами. Запропоновані рішення (єдиний геопортал, стандартизація, хмарні технології) дозволять підвищити точність кадастру, оптимізувати використання земель та запобігти корупційним ризикам. Для успішної реалізації необхідна консолідація зусиль держави, науковців та IT-сектора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Холод Я.І., Шевчук В.М. Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами: монографія. Київ: Наукова думка, 2021. 278 с. ISBN 978-966-00-1765-3.
2. Enemark S., Williamson I., Wallace J. Land Administration for Sustainable Development. Redlands: ESRI Press, 2010. 487 с. ISBN 978-1589480414.
3. ДСТУ ISO 19115-1:2021 Географічна інформація – Метадані – Частина 1. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2021. 89 с.
4. Kuffer M., Wang J., Nagenborg M. Urban Monitoring in Low-Income Settlements Using Remote Sensing and Machine Learning. *Remote Sensing*. 2022. Vol. 14. № 3. P. 597–615. DOI: [10.3390/rs14030597](https://doi.org/10.3390/rs14030597).
5. Бойко М.С., Гриценко О.В. Хмарні технології в геоінформаційних системах: стан та перспективи. Вісник геодезії та картографії. 2023. № 2. С. 45–52.
6. ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals. Geneva: International Organization for Standardization, 2014. 52 с.
7. Держгеокадастр України. Звіт про стан Державного земельного кадастру у 2022 році. Київ, 2023. 134 с.

8. Johnson L., Smith R. Blockchain Applications in Land Registry Systems: Case of Sweden. *International Journal of Geoinformatics*. 2021. Vol. 17. № 4. P. 33–48. DOI: [10.3390/ijgi17040033](https://doi.org/10.3390/ijgi17040033).

УДК 528.2/.5:533.6.055

ТАРНАВСЬКИЙ В.А., доктор філософії з економіки
viacheslav.tarnavskiy@btsau.edu.ua

КАШНИКОВИЧ В.В., здобувачка першого(бакалаврського) рівня вищої освіти

kashnikovichvaleriya@icloud.com

Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква

БЕЗПІЛОТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБОТАХ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Розглянуті недоліки та переваги використання безпілотних технологій в топографо-геодезичних роботах та перспективи їх розвитку у майбутньому.

Ключові слова: топографо-геодезичні роботи, безпілотні технології, картографія, геодезія, дрони, землеустрій, моніторинг земель.

V. TARNAVSKYI , PhD in economy

viacheslav.tarnavskiy@btsau.edu.ua

V.Kashnikovych , applicant of the first (bachelor's) level of higher education

kashnikovichvaleriya@icloud.com

Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

UNMANNED TECHNOLOGIES IN TOPOGRAPHIC AND GEODETIC WORKS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

The disadvantages and advantages of using unmanned technologies in topographic and geodetic works and the prospects for their development in the future are considered.

Keywords: topographic and geodetic works, unmanned technologies, cartography, geodesy, drones, land management, land monitoring.

Топографо-геодезичні роботи є невід’ємною складовою процесу збору, аналізу та оновлення просторових даних, забезпечуючи їхню точність і достовірність. Вони полягають на основі картографування, інженерного проектування та управління територіями, створюючи надійну базу для прийняття рішень у різних галузях. Зазвичай для кращого результату роботи використовують новітні безпілотні технології для зйомок місцевості. Безпілотні технології в геодезії – це використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та автономних наземних систем для збору високоточних геопросторових даних, картографування, 3D-моделювання та моніторингу територій.

Всі картографічні роботи, а також топографо-геодезичні виконуються відповідно до Законів України «Про землеустрій», «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» [4;3].

Безпілотні технології вже сьогодні займають важливу частину світового ринку, який активно розвивається. Ці технології застосовуються в різних сферах діяльності людини. На даний момент рівень розвитку безпілотників дозволяє використовувати дрони або БПЛА для виконання різноманітних завдань у промисловості, будівництві, сільському господарстві, туризмі, геодезії, картографії, моніторингу, охороні навколишнього середовища, оцінці земельних ділянок, археології та інших галузях.

На жаль, в Україні на даний час відбуваються воєнні дії, тому розглянемо переваги та недоліки БПЛА у військовому застосуванні. Переваги використання безпілотників у військовій сфері включають підвищену безпеку, адже вони дозволяють проводити місії без загрози для життя пілотів, а також тривалість польоту, що забезпечує їх більший час у повітрі, і точність виконання завдань відповідно до програми. Недоліки ж полягають у можливих проблемах з конфіденційністю та приватністю, оскільки використання дронів може порушувати особисті права та збирати неправомірну інформацію, а також у ризику втрати контролю внаслідок хакерських атак чи електронної боротьби [5].

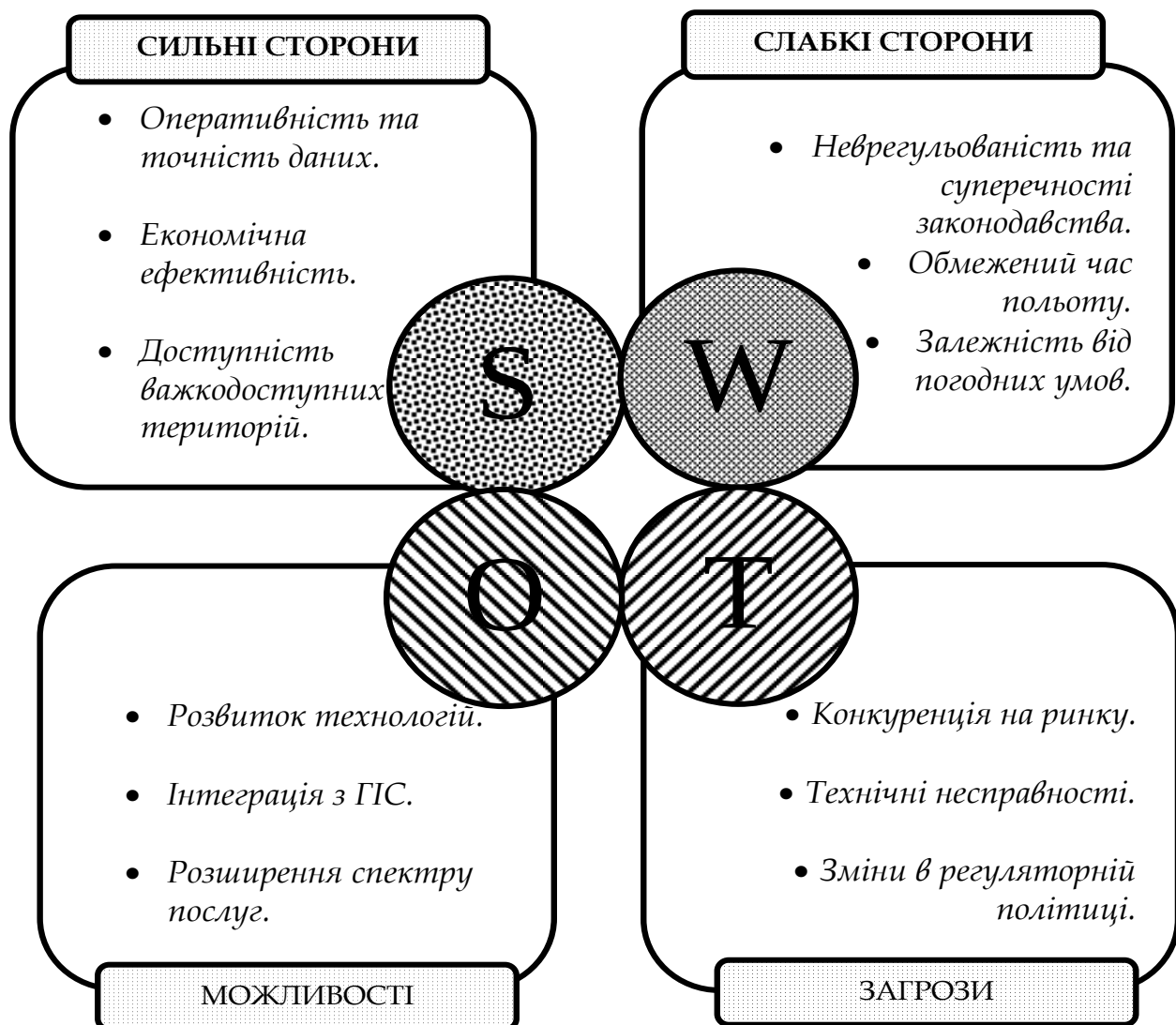


Рис. 1. Матриця SWOT-аналізу для оцінки переваг й недоліків

Джерело: [1;2].

Безпілотні технології займають важливе місце в сучасних геодезичних і картографічних процесах, покращуючи їх точність та ефективність. Вони широко використовуються в різних сферах, таких як будівництво, сільське господарство та оборона. Незважаючи на свої численні переваги, безпілотники також мають недоліки, зокрема вразливість до кібератак і можливі загрози конфіденційності. Однак розвиток цих технологій триває, що робить їх важливими для майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутенко Є.В., Кулаковський О.В. Застосування безпілотних літаючих систем при вирішенні задач землеустрою. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2018. №4. С. 68-73, ISSN 2518-7325. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2018.04.09>. URL: <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/article/view/11778>. (дата звернення 20.02.2025).
2. Комарова Н.В., Тарнавський В.А., Скрипник Л.Ю. Відновлення територій громад за допомогою безпілотних технологій для ефективного управління сільськими територіями. Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації. Ч.1. Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 17-18 жовтня 2024 р.). К.: ДІА, 2024. С.80 – 81.
3. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 року № 858-IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/858-15>. (дата звернення 20.02.2025)
4. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність Закон України 23 грудня 1998 р. №353-XIV. Офіційний сайт «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> (дата звернення 20.02.2025)
5. Що таке БПЛА: види і характеристики. <https://spec-rental.com.ua/sho-take-bpla/> (дата звернення 19.02.2025)

УДК: 502:504:528.8

ВАСІЛЬЄВ Д.П., аспірант

ІЛЬЄНКО Т.В., к.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН м. Київ, Україна

БАГАТОІНДЕКСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЗМІН ЗЕМНОГО ПОКРИВУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Розглянуто застосування спектральних індексів NDVI, EVI та SAVI для моніторингу змін земного покриття на території Українського Полісся, зокрема для виявлення процесів деградації земель та опустелювання.

Keywords: дистанційне зондування, NDVI, EVI, SAVI, деградація земель, опустелювання, моніторинг земного покриття.

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в наш час відіграють ключову

роль у забезпеченні досліджень та здійснення екологічного моніторингу, оскільки дозволяють отримати об'єктивну інформацію про стан навколишнього середовища.

Здійснення аналізу стану рослинного покриву за даними ДЗЗ з метою виявлення змін у екосистемах та екологічного моніторингу є однією з найбільш розповсюджених маніпуляцій. Для виявлення змін у рослинному покриві використовуються спектральні індекси, адаптовані до тих чи інших факторів. Такі індекси розраховуються на основі спектральних характеристик рослинності шляхом обробки супутникових знімків.

Серед ключових спектральних індексів, які знаходять застосування для вищезазначених задач слід виділити такі, як NDVI, EVI та SAVI.

Нормалізований диференційний індекс рослинності (NDVI) – один із найпоширеніших індексів стану рослинності. Він базується на різниці між відбиттям в ближньому інфрачервоному та червоному спектрах і дозволяє визначати рівень фотосинтетичної активності. Слід зауважити, що NDVI має ряд недоліків, зокрема це – чутливість до впливу ґрунтового фону та атмосферних викривлень.

Розширений індекс рослинності (EVI) був запропонований групою MODIS Land Discipline як вдосконалена версія NDVI. В ньому реалізовано корекцію аерозольних ефектів та атмосферних викривлень, а також враховано варіації щільності рослинного покриву, що забезпечило більшу точність аналізу густої рослинності.

Скоригований індекс рослинності ґрунту (SAVI) був спеціально розроблений для компенсації впливу ґрунту напівзасушливих та засушливих регіонах з рідкою рослинністю.

Застосування цих індексів у поєднанні з багатоспектральними супутниковими знімками, такими як Landsat, Sentinel-2, MODIS, викликає зацікавлення у сфері моніторингу деградації ґрунтів, процесів опустелювання та розширення ерозійних зон, оскільки є перспективним для побудови детальної картини змін земного покриву та виявлення динаміки цих процесів у часі.

Наразі вже здійснено масу досліджень із застосуванням індексів NDVI, EVI та SAVI для моніторингу змін земного покриву у різних їх комбінаціях та для різних територій.

У дослідженні Peter C. Nwilo, Chukwuma J. Okolie, Abdulkareem A. Umar та ін. [1] використано зображення Landsat для оцінки зв'язку між NDVI, EVI, SAVI і змінами ґрунтового покриву в районі озера Чад. Зображення були класифіковані методом максимальної вірогідності для визначення типів земного покриву. Між трьома індексами (NDVI, EVI, SAVI) виявлено сильну позитивну кореляцію, що дозволило провести комплексний моніторинг деградації земельного покриву в регіоні.

Дослідження [2] зосереджено на теоретичному аналізі відмінностей у топографічному впливі на EVI та NDVI на основі неламбертівської моделі з використанням зображень гірської місцевості, покритої японським кипарисом. Результати показали, що коригувальний коефіцієнт ґрунту "L" в EVI робить його більш чутливим до топографічних умов порівняно з NDVI. Автори рекомендують видаляти топографічний ефект у даних відбиття перед обчисленням EVI та інших індексів, які включають терміни без формату співвідношення смуг (наприклад, PVI

та SAVI), особливо в областях з пересіченою місцевістю.

Дослідження змін землекористування у місті Салатіга [3], що характеризується конверсією сільськогосподарських земель у міські території. Використовувались індекси NDVI, EVI та SAVI у поєднанні з методом аналізу головних компонентів (PCA). PCA дозволив кількісно оцінити зміни у значеннях індексів і виявити ступінь деградації земельного покриву.

Дослідження коливань значень індексів NDVI, SAVI та EVI в штаті Пенджаб [4] протягом 2017-2018 років виявили між NDVI і SAVI позитивну кореляцію згідно з таблицею Пірсона. Ці результати вказують на динамічні зміни землекористування та посівних площ в регіоні, що впливає на доступність водних ресурсів.

У дослідженні [5] використано NDVI, NDBI та SAVI для моніторингу екологічних змін, пов'язаних з розвитком туризму на острові Какара (Північне Хальмахера) з 2013 по 2024 рік. Значення NDBI виявили зміни в міському розвитку, значення NDVI показали поліпшення здоров'я рослинності, а значення SAVI продемонстрували кращу щільність рослинності (максимальні значення зросли з 0,38 в 2013 до 0,60 в 2024). Автори рекомендують включати додаткові моделі, такі як EVI та NBR, та інтегрувати соціально-економічні дані з екологічними для більш комплексного розуміння.

Проведений аналіз досліджень застосування індексів NDVI, EVI та SAVI для моніторингу змін земного покриву та процесів опустелювання дозволяє зробити висновок про доцільність їх комплексного використання для території Українського Полісся, за умови суттєвої адаптації методології до регіональних особливостей.

Комбіноване застосування цих індексів є перспективним підходом, оскільки дозволяє компенсувати недоліки кожного з них та отримати більш повну картину процесів деградації земель. Одним із шляхів такої адаптації може бути створення композитного індексу для Полісся (PCI - Polissya Composite Index), що поєднуватиме переваги всіх трьох індексів з ваговими коефіцієнтами, адаптованими до регіональних умов.

Формула для композитного індексу для Полісся (PCI - Polissya Composite Index) може виглядати так:

$$PCI = \alpha \cdot NDVI + \beta \cdot EVI + \gamma \cdot SAVI$$

де:

NDVI, EVI, SAVI — значення спектральних індексів для певного пікселу або ділянки;

α , β , γ — вагові коефіцієнти для кожного індексу, що визначають їхню значущість у контексті регіональних умов (ці коефіцієнти мають бути розраховані на основі польових досліджень).

Вагові коефіцієнти α , β та γ мають бути визначені на основі польових досліджень у репрезентативних екосистемах Полісся.

Додатково, для виявлення деградації різних типів екосистем Полісся,

необхідно розробити сезонно-адаптовані порогові значення. Це стосується соснових лісів на піщаних ґрунтах, мішаних лісів на дерново-підзолистих ґрунтах, відкритих боліт і торфовищ, перехідних зон між лісами та болотами, а також сільськогосподарських земель на осушених торфовищах.

Також постає потреба розробки методології часового аналізу для відрізнєння природних сезонних флуктуацій від тривалих деградаційних процесів, зокрема шляхом аналізу 5-10-річних часових рядів для встановлення базових тенденцій і розрахунку аномалій відносно усереднених сезонних значень.

Адаптація підходу машинного навчання для умов Полісся включатиме створення навчальних наборів даних на основі ділянок з різним ступенем деградації та застосування ансамблевих методів, таких як Random Forest та GBM, для класифікації територій за ризиком опустелювання. Окрім того, необхідно розробити специфічні для Полісся предиктори, що включатимуть характеристики гідрологічного режиму та типу рослинності.

Інтеграція даних радарного дистанційного зондування (Sentinel-1) з оптичними даними дозволить отримувати моніторингові дані про вологість ґрунту незалежно від хмарного покриття, виявляти структурні зміни в лісовому покритті та відстежувати зміни в мікрорельєфі торфовищ.

Для оцінки впливу меліоративних систем на процеси деградації земель потрібно розробити методологію картографування дренажних каналів та їх стану, проаналізувати буферні зони навколо каналів для виявлення градієнтів деградації та змодельовати гідрологічний режим з урахуванням меліоративної інфраструктури.

Останнім етапом є створення системи раннього попередження для виявлення початкових стадій опустелювання, що може забезпечити автоматизований моніторинг аномалій у значеннях індексів, визначення "гарячих точок" деградації на основі просторово-часового аналізу та прогнозування розвитку деградаційних процесів на основі історичних даних і кліматичних моделей.

Запропонований підхід дозволить ефективно адаптувати методологію використання вегетаційних індексів для моніторингу процесів опустелювання в специфічних умовах Українського Полісся. Особлива увага повинна бути приділена розробці стандартів інтерпретації індексів з урахуванням регіональних особливостей для забезпечення інтеграції з міжнародними системами оцінки процесів опустелювання та деградації земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nwilo P. C., Okolie Ch. J., Umar A. A., Akinnusi S. A., Ojebile B. M., Olanrewaju H. O. Spatial relationship between NDVI, EVI, SAVI and land cover change in the Lake Chad area from 1987 to 2017 // Intercontinental Geoinformation Days. 2021. Vol. 3. P. 131–134.
2. Matsushita B., Yang W., Chen J., Onda Y., Qiu G. Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Topographic Effects: A Case Study in High-density Cypress Forest // Sensors. 2007. Vol. 7, No. 11. P. 2636–2651. DOI: <https://doi.org/10.3390/s7112636>

3. Yudistira R., Meha A. I., Prasetyo S. Y. Conversion of Land Cover Using NDVI, EVI, SAVI, and PCA on Landsat 8 Imagery (Case Study: Kota Salatiga) // Journal of Geospatial Engineering. 2021. Vol. 3. P. 99–112.
4. Shibani N., Pandey A., Satyam V. K., Bhari J. S., Karimi B. A., Gupta S. K. Study on the variation of NDVI, SAVI and EVI indices in Punjab State, India // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1110. P. 012070. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1110/1/012070>
5. Singgalen Y. A. Spatio-temporal Analysis through NDVI, NDBI, and SAVI Using Landsat 8/9 OLI // Journal of Computer System and Informatics (JoSYC). 2024. Vol. 5, No. 4. P. 815–831.

Секція 4. Цифрові платформи точних технологій у землеробстві та рослинництві.

УДК : 332.3

КАПІНОС Н.О., к.е.н.

Сумський національний аграрний університет

КОЧМАК А.В.

Сумський національний аграрний університет

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ, ЯК ОСНОВА ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Розглянуто переваги раціонального використання ресурсів, впровадження органічного землеробства, екологічних технологій та використання відновлюваних джерел енергії.

Ключові слова: еколого-економічна організація, сільськогосподарські підприємства, сталий розвиток, раціональне використання ресурсів, деградація ґрунтів

Еколого-економічна організація території сільськогосподарських підприємств є ключовим чинником їхнього сталого розвитку. Раціональні планування земельних угідь, впровадження екологічно орієнтованих технологій та застосування інструментів оптимізації агроландшафтів сприяють підвищенню ефективності виробництва та зниженню антропогенного впливу на довкілля. В умовах інтенсифікації аграрного сектору важливо впроваджувати практики, що мінімізують ерозію ґрунтів, сприяють збереженню біорізноманітності та забезпечують економічну рентабельність підприємств.

Сільське господарство України, яке займає понад 70% території країни, є одним із ключових секторів економіки, що забезпечує близько 10% ВВП та значну частку експорту. У 2022 році агропромисловий комплекс сформував понад 40% експортних надходжень країни, що підкреслює його стратегічне значення для економіки. Однак інтенсивне сільськогосподарське виробництво, яке спрямоване на максимізацію врожайності, призводить до серйозних екологічних проблем, таких як деградація ґрунтів, зменшення біорізноманіття та забруднення водних ресурсів. Згідно з оцінками Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [1], понад 60% сільськогосподарських угідь знаходяться в зоні ризику ерозії, а близько 20% ґрунтів вже втратили свою родючість через надмірне використання хімічних добрив і пестицидів. Це свідчить про необхідність переходу до еколого-економічної організації територій сільськогосподарських підприємств, яка поєднує економічну ефективність із екологічною стійкістю.

Еколого-економічна організація території сільськогосподарських підприємств передбачає раціональне використання земельних ресурсів, впровадження екологічно орієнтованих технологій, збереження біорізноманіття та ефективне управління відходами. Наприклад, впровадження органічного землеробства в Україні, площа якого за останні п'ять років зросла на 30%, дозволяє не лише зменшити навантаження на навколишнє середовище, але й отримати додатковий дохід за

рахунок експорту органічної продукції, який у 2022 році склав понад 200 мільйонів євро. За даними Федерації органічного руху України [2], країна входить до десятки світових лідерів за площею органічних угідь, що відкриває широкі перспективи для розвитку цього напрямку. Крім того, використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні електростанції та біогазові установки, дозволяє знизити витрати на енергоносії та зменшити викиди парникових газів. За оцінками Держенергоефективності, потенціал виробництва біогазу в Україні становить близько 8 мільярдів кубометрів на рік, що може забезпечити енергетичну незалежність сільськогосподарських підприємств.

Економічні переваги екологічної організації території сільськогосподарських підприємств очевидні: раціональне використання ресурсів знижує витрати на виробництво, а екологічна сертифікація продукції підвищує її конкурентоспроможність на міжнародних ринках. Згідно з дослідженнями Всесвітнього банку [3], підприємства, які впроваджують екологічні практики, збільшують свою рентабельність на 15-20%. Соціальний аспект також є важливим: поліпшення екологічного стану сільських територій сприяє підвищенню якості життя місцевого населення та створенню нових робочих місць. Наприклад, розвиток органічного землеробства та еко-туризму вже зараз забезпечує зайнятість для тисячі людей у сільській місцевості.

Україна має великий потенціал для сталого розвитку сільського господарства, проте для його реалізації необхідна підтримка з боку держави, активізація наукових досліджень та залучення інвестицій у "зелені" проекти. Еколого-економічна організація території сільськогосподарських підприємств є не лише інструментом для подолання екологічних проблем, але й основою для їх сталого розвитку, який забезпечує економічну ефективність, екологічну безпеку та соціальну стабільність. Для досягнення цих цілей необхідно розробити комплексну державну програму підтримки, яка включатиме стимулювання екологічних ініціатив, фінансування наукових досліджень та залучення міжнародних інвестицій.

Еколого-економічна організація території сільськогосподарських підприємств є ключовим інструментом для забезпечення сталого розвитку, який поєднує економічну ефективність, екологічну стійкість та соціальну відповідальність. Впровадження раціональних методів використання ресурсів, екологічних технологій та підтримка органічного землеробства дозволяють не лише зменшити навантаження на навколишнє середовище, але й підвищити конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції на міжнародних ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічний моніторинг довкілля – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт*. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichnyj-monitoryng-dovkilliya/> (дата звернення: 01.03.2025).
2. Концепція держпрограми розвитку органічного виробництва в Україні – Федерація органічного руху України. *Федерація органічного руху України*. URL: <https://organic.com.ua/konczepczyia-derzhprogrami-rozvitku-organichnogo-virobnicztva/> (дата звернення: 01.03.2025).

3. *World Bank*. URL: <https://surl.li/azqttk> (дата звернення: 01.03.2025).

УДК 632.982:631.348.45

КУЛИКІВСЬКИЙ В.Л., канд. техн. наук
Поліський національний університет

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ МОБІЛЬНИХ АГРЕГАТИВ ДЛЯ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН

Проаналізовано новітні інтелектуальні системи сучасних агрегатів, які дозволяють інтенсифікувати реалізацію програми із автоматизації робочих процесів хімічного захисту рослин, а також підвищити якості моніторингових робіт в режимі реального часу.

Ключові слова: бортовий комп'ютер, датчик, диференційований захист рослин, оприскувач, система контролю.

Важливою умовою одержання гарного врожаю є раціональна обробка полів хімічними засобами захисту культурних рослин. Існують різні види отрутохімікатів, залежно від призначення пестициди застосовуються для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин [1, с. 84]. Під час використання хімічних засобів захисту в точному землеробстві, найважливішим завданням є забезпечення оптимального розподілу отрутохімікатів, на різних ділянках поля, з урахуванням властивостей ґрунту та особливостей розвитку рослин [2, с. 135]. Диференційоване внесення гербіцидів, з огляду на неоднорідність фітосанітарного стану посівів, забезпечує: зменшення витрат отрутохімікатів (в межах 35...75 %); зниження небезпеки забруднення навколишнього середовища; підвищення окупності засобів захисту рослин (на 65...75 %); отримання запрограмованої врожайності.

Диференційований захист рослин виконується завдяки застосуванню одноетапних технологій, у режимі реального часу (за допомогою сенсорної техніки) або двоетапних методів (використовуючи цифрові карти). До того ж зустрічаються комбінації одно- та двоетапних технологій, тобто сенсорний підхід із доповненням даних від цифрових карт. За двоетапного підходу, попередньо збирається та аналізується вихідна інформація, складаються електронні карти-завдання, які потім переносяться до бортових комп'ютерів обприскувачів, обладнаних GPS-приймачами. Двоетапні технології, завдяки використанню цифрових карт, дають можливість обробляти досить складну інформацію, проте вони надто витратні та довготривалі. Тому, на практиці здебільшого використовуються одноетапні технології диференційованого захисту рослин в режимі реального часу, які дозволяють у стислі строки проводити боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами.

За одноетапного підходу, інформація про стан посівів (забур'яненість) збирається завдяки використанню різноманітних датчиків. Отримана інформація обробляється з урахуванням агротехнічних вимог, закладених у програму бортового комп'ютера, що перетворюється на сигнали керування роботою сільськогосподарської машини. У разі застосування гербіцидів необхідно

відслідковувати, контролювати наявність бур'янів. Для виявлення бур'янів використовують декілька видів оптичних сенсорів: спектрометри, флуоресцентні сенсори та цифрові камери (з подальшим аналізом зображень). Застосування спектрометрів базується на здатності неушкоджених зелених рослин перетворювати падаюче світло, за допомогою своїх хлорофільних пігментів, які поглинають переважно червоне, а також фіолетове та блакитне світло. Лише деяка частина зеленого та більшість ближнього інфрачервоного світла відбивається. Спектральний коефіцієнт відбиття світла рослинами має мінімум у видимій ділянці довжин хвиль і значно збільшується в напрямку невидимого (ближнього) інфрачервоного діапазону. Флуоресцентні сенсори реєструють випромінювання листків зелених рослин, після впливу на них, протягом певного часу, звичайних світлових променів. Флуоресцентне випромінювання має більшу довгу хвилю, ніж падаюче випромінювання. Інтенсивність флуоресценції залежить від властивостей листя і фізіологічного стану рослин. Аналіз зображень рослин, отриманих за допомогою цифрових камер, дозволяє досить швидко виявляти та ідентифікувати бур'яни. Різні види бур'янів, а також сільськогосподарських культур розпізнають та підраховують за допомогою автоматичної класифікації особливостей їхньої форми. Зазвичай бур'яни та культурні рослини сегментуються із цифрових зображень у реальному часі, завдяки біспектральним відеокамерам, з'єднаним із системою підвищення точності сигналів.

У сучасних конструкціях обприскувачів, для більш точного розташування штанг над оброблюваною поверхнею поля та регулювання положення під час роботи, застосовують автоматизовані системи керування та контролю, які базуються на використанні різних датчиків. Система контролю висоти штанг NORAC UC7 (компанії NORAC Systems International) завдяки моніторингу рельєфу поля або рослинного покриву, за допомогою ультразвукових датчиків та гідравлічних пристроїв, підтримує постійну висоту робочих органів оприскувачів. Керування секціями штанги здійснюється бортовим комп'ютером, який запам'ятовує траєкторію руху техніки. За допомогою автоматичного вимкнення різних секцій штанги не допускається дублювання внесення засобів захисту рослин на пройдених ділянках.

Застосування на мобільних агрегатах, оприскувачах інтелектуальних систем автоматизованого керування та контролю дозволяє: мінімізувати огріхи, шкідливий вплив на навколишнє середовище; здійснювати моніторинг технологічних параметрів та несправностей робочих органів; збільшити коефіцієнт завантаження техніки, завдяки можливості функціонування в несприятливих умовах (погана видимість, туман, темна пора доби); покращити умови роботи оператора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посіб. / С. В. Станкевич та ін. Житомир : Рута, 2023. 428 с.
2. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Мазур В. А., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник. Вінниця : ВНАУ, 2017. 602 с.

ЛОЦМАН А.Р. здобувач вищої освіти II курсу ОПП Геодезія та землеустрій
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Наукові керівники:

ДЕЦЬ Т.І., кандидат технічних наук, доцент

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

РОЖІ Т.А., викладач

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Кліматичні зміни суттєво впливають на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтів, що, у свою чергу, визначає їхню родючість і стійкість до деградаційних процесів. Підвищення температури, зміни рівня опадів та частота екстремальних погодних явищ спричиняють зміну вологоутримуючої здатності, порушення структури ґрунту, посилення ерозійних процесів і зниження вмісту органічної речовини.

Ключові слова: кліматичні зміни, ґрунтовий покрив, ерозійні процеси, родючість, деградація.

Зміни клімату, які у сучасних реаліях набувають дедалі більшого розмаху та інтенсивності, суттєво впливають на екосистеми та стан природних ресурсів. Зокрема, вони чинять значний вплив на ґрунтовий покрив, що є ключовим фактором біологічної продуктивності територій та гарантією продовольчої безпеки. Кліматичні особливості України визначаються поєднанням високих середньорічних температур, нерівномірним розподілом опадів та значним рівнем випаровування. Саме ці чинники сприяють посиленню деградаційних процесів у ґрунтах, що, у свою чергу, зменшує їхню родючість і погіршує екологічну ситуацію в різних регіонах країни. Підвищення середньорічних температур та зниження запасів доступної вологи призводять до змін у фізико-хімічних характеристиках ґрунтів. Це виражається у зміні їхньої структури, зменшенні вмісту гумусу, погіршенні мікробіологічного складу та загальному зниженні родючості, що негативно позначається не лише на аграрному секторі України, а й на біорізноманітті та екологічній стабільності.

Прогресуючі кліматичні зміни, які супроводжуються підвищенням температур та посиленням посушливих явищ, створюють комбінований ефект, що загострює проблему ерозії ґрунтів. Зокрема, значний вплив мають як водна ерозія (змив ґрунтів під час інтенсивних злив), так і вітрова (відрив частинок ґрунту вітром). Особливо це критично для південних регіонів країни, де спостерігається збільшення кількості пилових бур, що виникають внаслідок сезонного перезволоження ґрунтів навесні, їхнього пересихання влітку та нестачі рослинного покриву. Такі фактори трансформують степові екосистеми у зони підвищеного екологічного ризику, що загрожуює втратою родючого шару ґрунту та зміною агрокліматичних умов.

Протягом 2023 року в Україні спостерігалися суттєві кліматичні аномалії, зокрема зниження кількості опадів у холодний і теплий періоди на 3–5%, що призвело до стійкого дефіциту вологи. Особливе занепокоєння викликає зростання

частоти локальних злив, які нерідко перевищували кліматичні норми. Через це можливості ґрунтів накопичувати вологу суттєво зменшилися. Близько 61% інтенсивних літніх опадів спричинили активізацію поверхневого стоку, що не лише обмежило інфільтрацію води, а й посилило ерозійні процеси, руйнуючи родючий шар ґрунтів.

З огляду на ці виклики, нагальною є потреба у впровадженні адаптаційних заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу кліматичних змін на аграрний сектор та збереження земельних ресурсів. Серед першочергових кроків виділяють застосування ресурсозберігаючих технологій, спрямованих на оптимізацію водного балансу ґрунтів. До таких заходів належать мульчування поверхневого шару, використання сидератів для збереження структури ґрунту та зменшення механічного обробітку землі. Впровадження цих методів сприятиме зниженню випаровуваності, уповільненню деградаційних процесів та забезпеченню стабільності ґрунтового покриву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бережняк Є. М., Наумовська О. І., Бережняк М. Ф. Деградаційні процеси в ґрунтах України та їх негативні наслідки для довкілля. *Біологічні системи: теорія та інновації*. 2022. Том 13. № 3-4. С. 96–109.
2. Кирилюк В.П., Рожі Т.А., Дець Т.І. Проектування протиерозійних гідротехнічних і лісомеліоративних заходів боротьби з ярами. *Містобудування та територіальне планування* : наук.-техн. Збірник. Київ : КНУБА, 2024. Вип. 86. С. 411–425.
3. Миколайко В.П., Кирилюк В.П., Рожі Т.А. Картографування правобережної частини Черкаської області за водоспоживанням кукурудзи на зерно. *Науково-практичний журнал «Збалансоване природокористування»* №1. 2023. С. 97-102.
4. Рожі Т. А. Врахування ландшафтної структури територій громад для раціонального природокористування. *Ландшафтознавство* : науково-теоретичний журнал. / головн. ред. Г. Денисик. Вінниця, ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2023. Вип. 4 (2). С. 85–91.
5. Шевченко О. В. Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 4. С. 108–113.

УДК 338.43:004.91

СМОЛЕНСЬКА Л.І., старший викладач

КОСТЮКЄВИЧ Т.К., здобувачка

Одеський державний аграрний університет

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Розглянуті сучасні цифрових технологій, які наразі найбільш активно використовуються

українськими аграріями для ефективного функціонування аграрного сектору та підвищення його конкурентоздатності на міжнародному ринку.

Ключові слова: цифрові технології, аграрний сектор, онлайн-платформа, точне землеробство, рентабельність виробництва.

Поняття «цифровізація» і «цифрова трансформація» увійшли в економічну наукову літературу нещодавно, тому наразі не існує єдиного та загальновизнаного визначення цих термінів як у вітчизняній, так і зарубіжній літературі. Водночас більшість дослідників [1] сходяться на тому, що цифровізація є узагальненням широкого спектра явищ, а її сутність залежить від конкретного контексту використання. Інтерпретація терміну «цифровізація» значною мірою визначається особливостями тієї чи іншої галузі економіки, а також тим, що трансформація нерідко пов'язана з впровадженням нових, іноді недостатньо вивчених і до кінця розроблених процесів та явищ.

Сьогодні для ефективного функціонування сільського господарства необхідним є застосування цифрових технологій. Найважливішим пріоритетом державної політики є модернізація галузі, що повинна бути спрямована на забезпечення цифровізації АПК України. Розроблені проекти в галузі цифровізації АПК набувають важливого значення, оскільки дозволяють побудувати єдину інформаційну систему, що дозволяє ефективно використовувати інноваційні технології в агропромисловому секторі.

Віднедавна в Україні представлено результати масштабного проекту «Цифрове Агро України», організованого командою освітньої он-лайн платформи Aggeek [2]. Це перше в Україні дослідження, що пропонує глибокий аналіз рівня впровадження цифрових технологій у аграрному секторі країни. У межах проекту висвітлено ключові напрями інтеграції інновацій у сільське господарство, охоплюючи використання цифрових рішень на всіх етапах виробництва: від планування та обробітку ґрунту до висіву, захисту рослин, внесення добрив і збору врожаю.

Основною метою дослідження було виявити, які технології наразі найбільш популярні та активно впроваджуються українськими аграрними компаніями. Незважаючи на окремі труднощі, що виникали під час анкетування та проведення публічних опитувань агропідприємств, проект успішно продемонстрував актуальні тенденції застосування інновацій у рослинництві.

За словами організаторів проекту, результати дослідження свідчать про високий рівень впровадження сучасних технологій як серед обраних агрокомпаній, так і в секторі в цілому. Так, навігаційні системи є дуже популярними та широко використовуються у виробничих процесах. Сьогодні майже 60% фермерів застосовують ці технології, хоча ще 3-4 року тому ця цифра майже досягала 25%. Як стверджують опитувані, а це більше 50 компаній, у 80% популярним є використання автопілотів та дронів для обприскування або внесення засобів захисту рослин. Також значного поширення набула телематика - її застосовують близько 70 % інноваційних підприємств. Як свідчать результати дослідження, інноваційні підприємства використовують цифрові технології в процесах збирання та логістики врожаю у 2–2,5 рази активніше, ніж це спостерігається в середньому по ринку [2].

Сучасний ринок пропонує безліч цифрових платформ, які спрямовані на

спрощення різноманітних процесів у сферах виробництва, логістики, рітейлу та інших галузях. Для аграріїв офіс більше не є обов'язковою умовою роботи - вони стають мобільними й цифровізованими. Завдяки численним додаткам, програмам та гаджетам більшість питань тепер можна вирішувати дистанційно.

Популярністю користується платформ Cropwise, яка забезпечує дистанційний моніторинг полів. Цифровий інструмент Cropwise Seed Selector допомагає фермерам завчасно отримувати індивідуальні рекомендації щодо вибору оптимальних гібридів насіння, враховуючи характеристики конкретного поля та застосовувані технології. Це рішення створено для ефективної роботи у фермерських господарствах будь-якого масштабу - від невеликих із двома полями до великих із двома сотнями .

Virtual Farm - інтерактивна онлайн-платформа, що допомагає аграріям знайти оптимальні рішення для впровадження точного землеробства, адаптовані до потреб їхнього господарства.

Центр управління John Deere - платформа, що дозволяє імпортувати й аналізувати агрономічні дані, записані на різноманітних дисплеях і у різних форматах та може об'єднати цілком увесь машинний парк і забезпечити зберігання всієї агрономічної інформації в єдиній системі.

Climate FieldView - платформа цифрового землеробства, яка дозволяє завдяки накопиченим даним (сівба, внесення добрив, збір врожаю та ін.) оцінювати вплив факторів на кінцевий результат.

CropX - поєднує дані ґрунтових датчиків із супутниковими знімками та прогнозами погоди та пропонує актуальну інформацію для оптимізації сільськогосподарських операцій. Такий підхід забезпечує глибоке розуміння стану ферми в реальному часі, що сприяє прийняттю точніших та обґрунтованих рішень щодо питань оптимізації процесів зрошення, контролю захворювань і управління поживними речовинами та робить їх більш простими та ефективними.

Платформа OneSoil працює на основі супутникових знімків, технологій машинного навчання та масиву даних, зібраних з мільйонів гектарів полів. Додатково, платформа базується на багаторічному досвіді польових експериментів, проведених у співпраці з фермерами.

FlyAgData - це технологічне рішення для сфери агротехнологій, яке об'єднує збір, зберігання, аналіз та візуалізацію усіх даних в одному місці. Завдяки цьому аграрії отримують змогу ухвалювати більш обґрунтовані та своєчасні рішення. Спеціальні сенсори, що встановлюються на сільськогосподарську техніку, передають всю інформацію про виконувані операції безпосередньо на сервер. Потім ці дані обробляються, перетворюються у зрозумілі графічні звіти та відображаються комп'ютері. Це дає змогу проводити моніторинг всіх польових робіт навіть із комфорту офісу, з мінімальною затримкою в 30 секунд [3].

За допомогою цифрових технологій приймаються оперативні рішення для провадження діяльності організації в аграрному секторі. Так, використання цифрових технологій значно підвищує економічну ефективність, дозволяючи здійснювати постійний контроль за виконанням робіт сільськогосподарської техніки, як наслідок - економія палива, насіннєвого матеріалу та добрив.

Нарешті, слідування принципам сталого розвитку та захисту довкілля підкріплюється розумним застосуванням цифрових технологій. Використовуючи ці

інструменти, аграрний сектор оптимізує використання природних ресурсів, пом'якшуючи негативний вплив на навколишнє середовище та сприяючи сталому розвитку сільського господарства [5, с. 62].

Загалом можна дійти висновку, що впровадження цифрових технологій у сільське господарство України є важливим напрямом для активного розвитку АПК. Це сприятиме зниженню витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, відкриваючи великі можливості для пошуку, обробки, аналізу та обміну інформацією, що в свою чергу дозволить забезпечити перевагу вітчизняних агровиробників на міжнародному ринку.

Впровадження інноваційних цифрових технологій у аграрний сектор України становить ефективний підхід до реалізації організаційних переваг вітчизняної моделі сільського господарства. Це дозволить значно підвищити рентабельність інвестицій у агропромисловий комплекс.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кривега Л., Сухарева К. Сучасна цифровізація як новий етап НТР. Цифрова трансформація соціоекономічних, управлінських та освітянських систем сучасного суспільства : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 23–24 листопада 2022 року. Запоріжжя : Олді+, 2022. С. 90-94.
2. «Цифрове Агро України»: як застосовують новітні технології у сільському господарстві. URL: <https://propozitsiya.com/ua/cyfrove-agro-ukrayiny-yak-zastosovuyut-novitni-tehnologiyi-u-silskomu-gospodarstvi>. (дата звернення: 22.02.2025).
3. В Україні 9 млн га охоплені цифровою платформою Cropwise Operations. URL: <https://agroportal.ua/news/novosti-kompanii/v-ukrajini-9-mln-ga-ohopleni-cifrovoyu-platformoyu-cropwise-operations>. (дата звернення: 22.02.2025).
4. Технології IoT допомагають аграріям приймати ефективні рішення. URL: <https://www.flyagdata.io/uk/>. (дата звернення: 24.02.2025).
5. Негрей М.В., Клименко Н.А. Цифрова трансформація сільського господарства: аналіз агротехнологічного ландшафту України. *Агросвіт*. Київ, 2024. №5. С. 61-69. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.5.61>.

УДК: 004.422:378

ХАХУЛА Б.В., доктор філософії в галузі економіки, доцент

ХАХУЛА Л.П., канд. пед. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (АСУ) У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. В роботі розглядаються заходи вдосконалення інформаційного забезпечення закладів вищої освіти України, проводиться аналіз недоліків вже існуючих інформаційних систем та переваг впровадження нових інформаційних систем, які допоможуть якомога краще вирішити проблему управління даними.

Ключові слова: автоматизована система управління, цифровізація,

інформаційне забезпечення, інформаційно-комунікаційні технології, заклад вищої освіти, освітній процес.

Сьогодні перед Україною постає безліч викликів, які необхідно подолати. Зокрема, потрібно створити умови для здобуття освіти в умовах війни, з одного боку, та забезпечити євроінтеграційні процеси, врахувати тенденції глобалізації – з іншого. Усе це зумовлює гостру потребу в пошуку нових підходів до розвитку освіти і науки, що мають відповідати на всі запити сучасності й майбутнього. Інформаційні та комунікаційні технології за короткий час стали невід'ємною складовою сучасного суспільства. У багатьох країнах світу вільне володіння цими технологіями є складовою вищої освіти. Такі цифрові технології відкривають нові, унікальні можливості для роботи відділів у закладах вищої освіти, створюють синергетичний ефект та трансформують їх функціонування. Швидкі зміни технологій, у тому числі, пов'язані з цифровізацією всіх аспектів освітнього процесу, не тільки посилили соціальний оптимізм, а й зумовили низку проблем в освіті. Їх системне осмислення та розробка адекватних відповідей, особливо, в освітньому просторі, який є вихідним пунктом реагування, є сьогодні досить актуальним [1].

АСУ – сучасна автоматизована система управління освітнім процесом для закладів вищої освіти. Використання системи автоматизації істотно впливає на конкурентні переваги ЗВО на ринку освітніх послуг, оскільки підвищує швидкість і покращує якість роботи з контингентом здобувачів і співробітників, забезпечує надійність і цілісність управління в цілому. АСУ вирішує велику кількість функцій управління: електронна реєстрація, обробка даних та документообіг в єдиній інформаційній системі для кожного структурного підрозділу окремо та університету в цілому; планування, контроль та аналіз навчальної діяльності; оперативний доступ до інформації, що супроводжує освітній процес; єдина система звітів, як внутрішніх, так і за вимогами МОН України; система безпеки даних з урахуванням вимог законодавства.

Перевагами АСУ є те, що вона розкриває нові можливості колективам в управлінні закладом вищої освіти і виводить освітній процес до сучасного рівня автоматизації; має високий рівень надійності та безпеки бази даних, регулярне оновлення і постійну сервісну підтримку.

Зараз для багатьох освітян ввійшло в звичку використовувати комп'ютерні програми, які можуть зробити розклад занять, розподіл аудиторного фонду закладу вищої освіти або розрахувати навантаження викладачів, тому актуальним є аналіз інформаційних освітніх систем.

Якість розв'язання задач, поставлених у цей час перед вищою школою України, істотно залежить від рівня організації освітнього і наукового процесів. В сучасних соціально-економічних умовах вимоги до ефективності управління закладом вищої освіти знаходяться у суперечності з можливостями традиційної організації управління. Перспективним напрямком розв'язання такого протиріччя є автоматизація процесів управління ЗВО, пов'язаних із прийняттям стратегічно важливих рішень, що потребують ретельного обґрунтування і особливої уваги з боку керівника [2].

Для забезпечення ефективного функціонування закладів вищої освіти України в сучасних умовах необхідно реорганізувати систему управління освітнім процесом. У першу чергу, така реорганізація пов'язана з необхідністю реалізації Болонського процесу у системі вищої освіти України та інтенсифікації діяльності ЗВО. Існує єдиний ефективний шлях інтенсифікації – інформатизація системи управління закладами вищої освіти на основі створення автоматизованих інформаційних систем та технологій, які забезпечують вирішення завдань збору, обробки, зберігання та ефективного використання інформації у процесі управління. Це надасть змогу підвищити якість та оперативність вирішення завдань, які виникають у системі управління освітнім процесом [2].

Повноцінна інформаційна система управління освітнім процесом у ЗВО має забезпечувати функціонування таких підсистем, як: управління контингентом студентів; управління успішністю здобувачів та їх відвідуванням занять; семестровий контроль та інше. Система проста в експлуатації, супровід не вимагає спеціальної підготовки і складних програмно-апаратних засобів; завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу навчання користувачів здійснюється в короткі терміни [3].

У зарубіжних закладах освіти величезна увага приділяється ефективній підтримці адміністративних процесів – від проведення вступних іспитів, реєстрації інформації про студентів до фінансового планування. При цьому спектр використовуваних програмних продуктів дуже великий: від невеликих самостійних розробок до великих промислових рішень, наприклад системи SAP R/3, яка впроваджена в Державному університеті Арізони (США), Массачусетському технологічному інституті (США), Університеті Торонто (Канада), Берлінському Державний університеті (Німеччина), Віденському університеті економіки (Австрія), Університеті Кейптауна (ПАР) та інших. Тому в українських ЗВО слід підвищувати якість освіти, спираючись на багатий досвід зарубіжних країн в автоматизації освітнього процесу.

Основні особливості автоматизованої системи управління:

- залучення до автоматизованого процесу всіх основних учасників освітнього процесу: студентів, методистів, працівників навчальних відділів, приймальної комісії, адміністраторів, деканів, науково-педагогічних працівників. Для цього створено набір автоматизованих робочих місць з чітко визначеними функціями. Всі автоматизовані робочі місця являють собою клієнтські програми, які взаємодіють з єдиною централізованою базою даних, в якій збирається вся поточна інформація про освітній процес.

- охоплення всіх етапів процесу навчання, включаючи надходження, проходження поточного семестру, здача передбачених навчальним планом контрольних заходів, перехід з курсу на курс та інше. На кожному етапі система дозволяє готувати всі необхідні документи. Це дозволяє в будь-який момент отримати достовірну інформацію про процес навчання як у розрізі академічної групи, чи з предмета, так і окремо по кожному студенту.

- організація освітнього процесу в системі реалізується на базі навчальних планів. Є можливість оперативно вносити в плани будь-які необхідні зміни. [4].

Таким чином, використання автоматизованої системи управління дозволяє: підвищити ефективність процесу управління (за рахунок оперативності в отриманні

достовірної інформації про стан об'єктів управління та скорочення часу управління); звільнити органи управління всіх рівнів від малопродуктивної рутинної праці зі збору інформації та складання звітів; різко скоротити паперові потоки документообігу і перейти на безпаперове діловодство та стандартизувати діловодство. Це сприятиме спрощенню та оптимізації процедур звітування й діловодства, зменшить навантаження на навчально-методичні відділи та дасть змогу досягти цілісності даних у сфері освіти. Достовірною статистичною інформацією є основою для планування, забезпечення органів управління закладів вищої освіти даними, що сприятимуть прийняттю ефективних управлінських рішень, які базуються на даних. Це дасть змогу забезпечити планування та впровадження стратегій і планів відновлення у сфері вищої освіти. Тому критично важливим є проведення всіх необхідних заходів для організації електронної бази АСУ для забезпечення ведення єдиного обліку осіб у реєстрових системах.

Отже, цифровізація освітніх послуг у закладах вищої освіти – це складний комплекс заходів, що впливає на весь освітній процес і є однією з умов забезпечення розв'язання багатогранної проблеми: підвищення якості вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цифровізація освіти: дослідно-експериментальна робота: збірник матеріалів / укл. О.П. Пінчук. Київ: ЩО НАПН України, 2023. 71 с.
2. Карзун І.Г., Музиченко А.С. Сучасні тренди розвитку сучасної освіти у глобалізованому світовому освітньому просторі. Центральнотукраїнський науковий вісник. Економічні науки. 2020. Вип. 5 (38). С. 39-47.
3. Струтинська О.В., Умрик М.А. Сучасні освітні тренди в умовах розвитку цифрового суспільства. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. 2020. Вип. 26. С. 201-205.
4. Литвинова, С.Г. (2021) Мікронавчання ІК-технологій педагогів в умовах онлайнового марафону як парадигма цифрової трансформації освіти Вісник Національної академії педагогічних наук України, 1 (3). с. 1-6. ISSN 2707-305X

УДК 631.461:631.51.021/.572/.8

ПРИМАК І.Д., д-р с.-г. наук

ВОЙТОВИК М.В., д-р с.-г. наук

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., д-р с.-г. наук

ПАНЧЕНКО О.Б., канд. с.-г. наук

УСТИНОВА Г.Л., доктор філософії з агрономії

Білоцерківський національний аграрний університет

СТРУКТУРА МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ

Трирічними (2022–2024) дослідженнями на дослідному полі Білоцерківського НАУ встановлено істотне зменшення гетерогенності орного шару чорнозему типового за проведення в

п'ятипільній сівозміні глибокої оранки в двох полях. Коефіцієнт мінералізації гумусу найнижчий та найбільш сприятлива структура мікробного ценозу за диференційованою обробіткою, який передбачає глибоку оранку лише в одному полі, а на решті полів безполицевий і дисковий обробітки на різну глибину.

Ключові слова: ґрунт, сівозміна, обробіток, добрива, мікробіота.

В Україні моніторинг ґрунтового покриву зводиться, як правило, лише до визначення змін агрофізичних і агрохімічних показників родючості та забур'яненості орних земель насіннєвими і вегетативними органами розмноження бур'янів. Проте виробнича, екологічна і соціально-економічна функції родючості ґрунтів, особливо орних, вимагають встановлення біотичних параметрів хоча б в основних видів ґрунтів держави за кількістю і структурою мікробіоти. Саме біологічні показники родючості є об'єктивними індикаторами сучасного життя ґрунту, оскільки вони найбільш адекватно характеризують санітарний і фізіологічний стан ґрунтового середовища.

Мікробні угруповання є найбільш чутливим і динамічним компонентом ґрунту за умов високого антропогенного навантаження на земельні ресурси. Ґрунтова мікробіота відіграє виняткову роль у колообігу різних речовин і енергії, продуктивності і стійкості фітоценозів і екосистем в цілому. Тому одним з пріоритетних завдань аграрної науки є дослідження особливостей трансформації мікробних спільнот ґрунтів. Діагностика мікробіологічного стану орних земель є основою формування в Україні принципів екологічно безпечного землекористування.

Дослідження виконані впродовж 2022–2024 рр. на чорноземі типовому малогумусному дослідного поля Білоцерківського НАУ в стаціонарній польовій зернопросапній п'ятипільній сівозміні з наступним чергуванням культур: 1-е поле – гречка; 2 – пшениця озима, післязжнивна гірчиця біла на зелене добриво; 3 – кукурудза; 4 – ячмінь ярий, післязжнивна гірчиця біла на зелене добриво; 5 – кукурудза.

Вивчали чотири варіанти обробітку ґрунту: 1 – полицево-дисковий обробіток включав оранку на 25–27 см під кукурудзу (у двох полях) і дискування на 6–8 см під пшеницю озиму та на 10–12 см під решту культур (контроль); 2 – безполицево-дисковий обробіток включає безполицевий обробіток на 25–27 см під кукурудзу, 20–22 см під гречку і дискування на 6–8 см під пшеницю озиму та на 10–12 см під решту культур; 3 – диференційований включає одну оранку на 25–27 см під кукурудзу, один безполицевий обробіток на 25–27 см під кукурудзу в іншому полі і дискування на 6–8 см під пшеницю озиму та на 10–12 см під решту культур; 4 – дисковий обробіток на 6–8 см під пшеницю озиму та на 10–12 см під решту культур сівозміни.

Другий фактор дослідження – системи удобрення: нульова – без добрив, перша – 6 т гною + $N_{64}P_{60}K_{64}$, друга – 6 т гною + $N_{104}P_{66}K_{98}$, третя – 6 т гною + $N_{136}P_{94}K_{124}$ на гектар ріллі.

Знаряддя основного обробітку ґрунту – плуг ПЛН-3-35, чизель (глибокорозпушувач) ГР-3,4, дискова борона БДВ-3,0. В якості добрив застосовували аміачну селітру, простий гранульований суперфосфат, калійну сіль та напівперепрілий гній великої рогатої худоби.

У стаціонарному досліді повторність триразова, площа посівних елементарних ділянок 171, а облікових 112 м². Площа кожного поля сівозміни – 7835,6 м².

Чисельність досліджуваних еколого-трофічних груп мікробіоти визначали загальноприйнятим методом висіву суспензії ґрунту на стандартні поживні середовища.

Встановлено, що локалізація корневих і післязбиральних рослинних решток агрофітоценозів та органічних і мінеральних добрив у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту за безполицевого і особливо постійного дискового обробітку в сівозміні формує біологічний гетерогенний орний (0–30 см) шар чорнозему типового. У верхній (0–10 см) частині його зафіксовано інтенсивний розвиток мікробіоти, а у нижній (20–30 см) – цей процес гальмувався через істотно меншу масу енергетичного матеріалу, яка надходила до нього.

Чисельність нітрифікуючих і целюлозоруйнівних бактерій, грибів, актиноміцетів, мікробіоти на КАА і МПА (джерелами живлення для яких відповідно є мінеральний і органічний азот) у шарі ґрунту 0–10 см більша відповідно на 24 і 26, 28, 23, 27 і 15 % за безполицево-дискового та 31 і 40, 42, 33, 85 і 32 % – постійного дискового обробітку, ніж на контролі. Глибока культурна оранка в одному полі кукурудзи (диференційований обробіток) неістотно, а в двох полях (полицево-дисковий обробіток) – істотно знижує різноманітність орного шару чорнозему типового за цими біологічними показниками родючості. З підвищенням норм внесення добрив гетерогенність орного шару посилюється, особливо за безполицево-дискового і систематичного дискового обробітків у сівозміні.

В орному шарі чисельність мікробіоти на КАА неудобраних і удобраних найвищою нормою добрив ділянках становила відповідно 27,69 і 42,73 млн. особин/г сухого ґрунту за полицево-дискового обробітку, 27,48 і 43,83 – безполицево-дискового, 28,39 і 42,40 – диференційованого, 28,24 і 46,33 млн. особин/г сухого ґрунту за систематичного дискового обробітку; на МПА ці показники становили відповідно 11,83 і 14,14 – на першому варіанті обробітку, 11,23 і 13,47 – другому, 12,96 і 15,08 – третьому, 10,96 і 13,31 млн. особин/г сухого ґрунту на четвертому варіанті обробітку.

Таким чином, чисельність мікробіоти на КАА в орному шарі за безполицево-дискового обробітку підвищилася лише на удобраних ділянках (на 37 %), а за дискового – як на удобраних, так і неудобраних (відповідно на 8,3 і 2,2 %), порівняно з контролем. Мікробіоти в орному шарі на МПА найбільше зафіксовано за диференційованого, найменше – за постійного дискового обробітку в сівозміні.

Коефіцієнт мінералізації органічної речовини орного шару ґрунту (КАА:МПА) за першого, другого третього і четвертого варіантів обробітку становив відповідно 2,34; 2,45; 2,18 і 2,59 на неудобраних ділянках та 3,01; 3,27; 2,82 і 3,49 – удобраних 6 т гною + N₁₃₆P₉₄K₁₂₄. Таким чином, цей показник на неудобраних і удобраних ділянках вищий відповідно на 6 і 10 % за безполицево-дискового та на 11 і 17 % за систематичного дискового обробітків, ніж на контролі.

Коефіцієнт мінералізації органічної речовини верхнього шару ґрунту на дату збирання кукурудзи вищий за оранки, ніж дискування, що пояснюється заробкою плугом з передплужниками основної маси сидерату гною і корневих решток попередника у нижні частини орного шару. У верхній частині (0–10 см) орного шару

на кінець вегетації просапної рослини майже відсутня свіжа органічна речовина для активної життєдіяльності бактерій, поживою для яких є азот органічних сполук, що в кінцевому підсумку прискорює мінералізацію гумусу.

Цей показник у нижній частині орного шару вирівнюється на зораних варіантах та зростає за обробітку чизелем та дисковою бороною через істотно менше надходження до нього органічної речовини зеленого добрива, гною і рослинних решток. Чисельність актиноміцетів на неудобрених і удобрених найвищою нормою добрив ділянках становила відповідно 3,72 і 6,25 млн. особин/г сухого ґрунту за полицево-дискового обробітку, 3,55 і 5,82 – безполицево-дискового, 4,02 і 7,15 – диференційованого, 3,26 і 5,42 млн. особин/г сухого ґрунту за систематичного дискового обробітку в сівозміні. Таким чином, цей показник за безполицево-дискового і дискового обробітків нижчий відповідно на 6 і 12 %, а за диференційованого на 11 % вищий, ніж на контролі.

Чисельність грибів, амоніфікаторів, целюлозоруйнівних бактерій, денітрифікаторів, нітрифікаторів і фосформобілізуючих бактерій в орному шарі ґрунту на неудобрених ділянках становить відповідно 12,44; 28,8; 112,6; 42,5; 4,22 і 30,5 тис. особин/г сухого ґрунту за полицево-дискового обробітку, 14,73; 25,9; 105,9; 45,3; 4,05 і 29,2 – безполицево-дискового, 13,22; 28,2; 110,5; 39,5; 4,50 і 30,0 – диференційованого, 15,17; 25,1; 101,3; 4,69; 3,90 і 28,6 тис. особин/г сухого ґрунту за дискового обробітку. З підвищенням норм застосування добрив ці показники зростали, а закономірні зміни їх по досліджуваних варіантах обробітку ґрунту зберігалися.

Грибної мікрофлори в орному шарі на другому, третьому і четвертому варіантах обробітку відповідно на 21,16 і 25 % більше, ніж на контролі. Цей показник підвищується за мінімізації основного обробітку ґрунту. Він набуває найвищих значень на ділянках постійного дискування, де локалізація добрив і рослинних решток, а також зниження обмінної і підвищення гідролітичної кислотності під впливом систематичного внесення в ґрунт фізіологічно кислих мінеральних добрив стимулюють розвиток грибної мікрофлори.

В орному шарі на неудобрених ділянках амоніфікуючих і целюлозоруйнівних бактерій менше відповідно на 10 і 6 % за безполицево-дискового, 2 – диференційованого, 13 і 10 % за дискового обробітку, порівняно з контролем. На удобрених ділянках перевага також на боці полицево-дискового обробітку.

Целюлозоруйнівні бактерії чітко реагують на якість і кількість органічної речовини, що надходить до ґрунту у вигляді зеленого добрива гірчиці білої, гною, рослинних решток. Частка цієї мікробіоти у шарах ґрунту 0–10, 10–20 і 20–30 см становила відповідно 37, 33 і 30 % на першому варіанті обробітку, 46, 34 і 20 – другому, 40, 35 і 25 – третьому, 54, 32 і 14 % на четвертому варіанті обробітку.

В орному шарі ґрунту денітрифікуючих бактерій за дискового і безполицево-дискового обробітків відповідно на 13 і 9 % більша чисельність, а за диференційованого – на 8% нижча, ніж на контролі. Стосовно нітрифікаторів зафіксована зворотня залежність: на другому і четвертому варіантах обробітку їх в орному шарі відповідно 6 і 9 % менше, а на третьому – на 8 % більше, ніж на контролі.

Фосфоліпіди (фітин, лецитин тощо, нуклеїнові кислоти і фосфорні ефіри

цукрів) та інші фосфорвмісні сполуки ґрунту, що входять до складу його органічної речовини, зазнають мінералізації мікробіотою, до складу якої входять ферменти фосфатаза, нуклеаза, фосфоліпаза, фітаза, а також окремими актиноміцетами і представниками родів *Pseudomonas* і *Bacillus*. Найбільша чисельність фосформобілізуєчих бактерій за полицево-дискового обробітку, дещо менша – за диференційованого і найменша – за постійного дискового обробітку в сівозміні.

Бактерій на пептонно-глюкозному агарі в орному шарі ґрунту на неудобрених і удобрених найвищою нормою добрив ділянках зафіксовано відповідно 19,70 і 33,81 млн. особин/г сухого ґрунту за полицево-дискового обробітку, 15,28 і 23,44 – безполицево-дискового, 21,65 і 35,49 – диференційованого, 15,89 і 26,38 млн. особин/г сухого ґрунту за дискового обробітку. А коефіцієнт педотрофності, розрахований за співвідношенням чисельності бактерій на пептонно-глюкозному і м'ясопептонному агарі (ПГАП:МПА), на неудобрених ділянках за вказаних вище варіантів обробітку становив відповідно 1,67; 1,36; 1,67; 1,45, а на удобрених – 2,39; 1,74; 2,36; 1,98. Таким чином, інтенсивність освоєння органічної речовини ґрунту майже однакова на першому і другому варіантах обробітку та істотно нижча на решті варіантів.

Azotobacter, що асимілює атмосферний азот, є важливим аеробним організмом, тому його активність залежить у першу чергу від повітряного режиму ґрунту. Перевага диференційованого обробітку над контролем щодо чисельності в орному шарі азотобактера неістотна (1–2 %). А безполицево-дисковий і дисковий обробітки поступалися контролю відповідно на 6 і 7 %. У шарі ґрунту 0–10 см ця різниця між варіантами обробітку ще більша і становила відповідно 8,20 і 14 %. У шарі ґрунту 20–30 см чисельність азотобактера на ділянках безполицево-дискового, диференційованого і дискового обробітків відповідно на 41,11 і 73 % нижча проти контролю. Зниження цього показника у нижній частині орного шару, в порівнянні з верхньою, за полицево-дискового, безполицево-дискового, диференційованого дискового обробітків становило відповідно 22, 45, 31, 73 %.

УДК 338.43:004.91

СМОЛЕНСЬКА Л.І., старший викладач

КОЗАРЕНКО А.М., здобувач

Одеський державний аграрний університет

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Розглянуто як інноваційні технології допомагають фермерським господарствам оптимізувати виробничу діяльність та знижувати витрати, підвищувати ефективність через побудову нових процесів.

Ключові слова: цифрові технології, аграрний сектор, інноваційні технології, точне землеробство, рентабельність виробництва.

Цифрова трансформація сільського господарства передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі сфери сільського господарства та перехід від механічних операцій до цифрових процесів.

Останнім часом провідні аграрії активно застосовують ІТ-технології в управлінні сільським господарством. Але поки що подібні цифрові рішення доступні досить фрагментарно. Аграрії відзначають відсутність комплексного підходу та розірваності цифрових ланцюжків, що позначається на швидкості розвитку цифрової трансформації сільськогосподарського сектора. Проте сучасні рішення вже дають свої перші результати та активно залучають інвесторів.

Довгий час багато інвесторів обходили аграрний сектор стороною, адже посіви потрібно було доглядати вручну, що не дозволяло збільшити продуктивність і отримати високий дохід. Крім того, посуха чи нашествия шкідників загрожували втратою врожаю. Але за останні десятиліття ситуація змінилася: на допомогу фермерам прийшли цифрові технології, що дозволяють масштабувати прибуток від вирощування сільськогосподарських культур. За прогнозами експертів Асоціації європейського бізнесу, завдяки цифровізації протягом найближчих п'яти років дохід агросектору значно збільшиться.

На етапах впровадження програм цифрової трансформації планується приділити особливу увагу приватним цифровим платформам управління виробництвом, хмарним системам управління кіберфізичними системами та інтернетом речей, прогностичним платформам для інформаційного забезпечення вирішення окремих виробничих завдань. Принципова особливість використовуваних цифрових платформ у сільському господарстві – їх відкритість та глибока інтеграція в метасистему, що забезпечує підтримку життєвого циклу всієї галузі та контроль якості в рамках ризикорієнтованого підходу на основі аналізу даних та прогностичних моделей.

Виділяє сім основних напрямів цифрової трансформації сільського господарства та науково-технологічного розвитку в галузі «Цифрового сільського господарства», що передбачає: "Цифрові технології в управлінні АПК", "Цифрове землекористування", "Розумне поле", "Розумний сад", "Розумна теплиця", "Розумна ферма", заснованих на сучасних конкурентоспроможних вітчизняних технологіях, методах, алгоритмах.

«Цифрове землекористування» дозволить створити та впровадити інтелектуальну систему управління, планування та використання земель сільськогосподарського призначення, що функціонує на основі цифрових, дистанційних, геоінформаційних технологій та методів комп'ютерного моделювання.

«Розумне поле» забезпечить стабільне зростання виробництва сільськогосподарської продукції рослинництва за рахунок впровадження цифрових технологій збору, обробки та використання масиву даних про стан ґрунтів, рослин та навколишнього середовища.

«Розумний сад» – інтелектуальна технічна система, що здійснює в автоматичному режимі аналіз інформації про стан агробіоценозу саду, прийняття управлінських рішень та їх реалізацію роботизованими технічними засобами.

«Розумна теплиця» – сукупність програмно-апаратних рішень та роботизованих інтелектуальних технологій для вирощування сільськогосподарських рослин у закритих системах, що базується на застосуванні інтернету речей. «Розумна теплиця» дозволить знизити витрати виробництва та підвищити

продуктивність робіт, забезпечить стабільне зростання виробництва продукції рослинництва в захищеному ґрунті, отримання висококонкурентних субстратів та добрив, вітчизняних інноваційних систем (мікроклімат, освітлення, ефективне енергопостачання, універсальний модуль, живлення, автономність).

«Розумна ферма» – розробка техніко-технологічних рішень щодо створення ферм нового покоління на основі інтелектуальних цифрових технологій. "Розумна ферма" - це господарства з автоматизованими системами управління, параметри яких змінюються в залежності від мікроклімату та стану тварин на фермах.

Цифрові технології в управлінні агропромислового комплексу включають різні аналітичні інструменти і бази даних, в результаті яких користувачі отримають:

- Середньострокові прогнози стану та розвитку основних агропродовольчих ринків.
- Схему розміщення сільського господарства та переробної промисловості.
- Оцінку впливу різних варіантів аграрної політики на стан сільського господарства, доходи споживачів, динаміку зовнішньої торгівлі продовольством та сільськогосподарською сировиною, витрати консолідованого бюджету.
- Моніторинг стану та тенденцій розвитку досліджень у галузі сільськогосподарських наук.
- Моніторинг стану родючості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення для забезпечення достовірною інформацією про стан ґрунтів для подальшого прийняття управлінських рішень.

Цифрова трансформація сільського господарства в Україні багато в чому заснована на комплексному впровадженні низки цифрових технологій у рамках взаємопов'язаних концепцій точного землеробства, тваринництва та розумного сільського господарства. Інтегровані рішення в галузі стійкого ресурсозберігаючого рослинництва та тваринництва набувають масового застосування за допомогою об'єднання різних типів сенсерів, IoT-технологій, автоматизованої та безпілотної техніки, роботизованих виробничих систем.

Платформні рішення, технології обробки великих даних та машинного навчання дозволяють перейти до глибокої реорганізації бізнес-процесів у сільському господарстві.

Використання цифрових технологій організаціями АПК являються одним із ключових напрямлень розвитку сільського господарства. Загалом можна відмітити, що більшість організацій АПК не можуть дозволити впровадити в свій процес цифровізацію виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лобас М.Г., Россоха В.В., Соколов Д.О. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери. Київ :ННЦ ІАЕ, 2016. 416 с.
2. Білінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження. Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. 2015. № 7 (172). С. 74–80.
3. «Агро Центр»: Інноваційні технології у сільському господарстві: як сучасні розробки допомагають підвищити врожайність. URL: <https://news.agro->

center.com.ua/eco-farming/innovacionnye-tehnologii-v-selskom-hozjajstve-kak-sovremennye-razrabotki-pomogajut-povysit-urozhajnost.html (дата звернення: 28.02.2025).

4. Цифровізація збільшує прибутковість агробізнесу на 15-20%. URL: <https://agroportal.ua/news/rasteniievodstvo/pributkovist-agrobiznesu-pokrashchuyetsya-na-15-20-zavdyaki-cifrovizaciji> (дата звернення: 27.02.2025).

5. Інноваційні технології у сільському господарстві України 2025: Тренди та перспективи. URL: <https://fermateh.com.ua/innovacijni-tekhnologiyi-u-silskomu-gospodarstvi-ukrayiny-2025-trendy-ta-perspektyvy> (дата звернення: 28.02.2025).

УДК: 631.82:630.51:633.16

ПАВЛІЧЕНКО А. А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
КАРПУК Л.М., доктор сільськогосподарських наук, професор
ФІЛПОВА Л.М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ТІТАРЕНКО О.С., доктор філософії з агрономії, асистент
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Наведено результати впливу способів обробітку ґрунту в поєднанні з різними дозами добрив які формують продуктивність ячменю.

Ключові слова: ячмінь, спосіб обробітку ґрунту, елементи продуктивності.

Успішний розвиток сільськогосподарського виробництва можливий лише на основі застосування науково обґрунтованих систем землеробства, широкого впровадження у виробництво енергозберігаючих, ґрунтозахистних та індустриальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, здійснення комплексу заходів по підвищенню капіталовкладень, сільськогосподарської техніки, добрив та інших засобів [2 с.78].

Правильний обробіток ґрунту у поєднанні з системою агрохімічних заходів спрямовані на підвищення продуктивності та родючості сільськогосподарських культур а також на збільшення виробництва рослинницької продукції, кормів, зерна. Одним з найефективніших способів контролю чисельності шкідників, хвороб та бур'янів сільськогосподарських культур є обробіток ґрунту за допомогою якого регулюють ряд процесів що відбуваються в ґрунті а саме: агрохімічні, біологічні та агрофізичні процеси, нагромадження ґрунтової вологи та органічної речовини у кореневмісному шарі та ін. [3].

Відомо, що головним показником фізичного стану ґрунту є його будова, яка виражається через його об'ємну масу і загальну пористість. [1 с.249], [4 с.270].

Від будови орного шару в першу чергу залежить: водний, повітряний і тепловий режим, спрямованість та інтенсивність фізико-хімічних і мікробіологічних процесів.

Якщо враховувати, що структурні ґрунти не запливають, довше зберігають надану обробіткою будову не переуцільнюються, потребують менше тягових зусиль при обробітці, більш стійкі до вітрової і водної ерозії, то стане зрозумілим, що між родючістю ґрунту і структурою існує тісний зв'язок.

Визначення структури ґрунту показує, що водотривких агрегатів під ячменем міститься дещо більше по оранці на 25-27 см в порівнянні з обробіткою плоскорізом на 15-17 см. Так, в середньому за три роки (2022-2024) різниця в кількості агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм) орного шару ґрунту на варіантах без добрив по фазам вегетації ячменю склала: при сівбі на 1,0 %; при виході в трубку – 1,3 %; при повній стиглості на 1,0 %, а при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ відповідно на 0,5; 1,5; 1,7 % на користь оранки на 25-27 см. Аналітична закономірність спостерігалась на варіантах з внесенням $N_{15}P_{15}K_{15}$ і $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Слід відмітити, що найбільш помірна різниця в структурі ґрунту по варіантам обробітки спостерігається у верхньому 0-10 см. шарі ґрунту. Так, агрономічно цінних агрегатів в цьому шарі ґрунту в роки досліджень містилось по оранці на 25-27 см при сівбі 50,5 %, в фазу виходу в трубку - 54,9%, в фазу повної спілості – 55,9%, тоді як при обробітці плоскорізом на 15-17 см ці показники становили відповідно 47,2; 53,0; 53,9 %. Вміст водотривких агрегатів в шарах ґрунту 10-20 і 20-30 см. становив відповідно по оранці на 25-27 см. при сівбі 52,6 і 54,8 % у фазу виходу в трубку 56,4 і 57,3 % в фазу повної спілості 57,3 і 57,8 %, а при обробітці плоскорізом відповідно: при сівбі 52,4 % й 53,0 %, в фазу виходу в трубку – 55,2 і 56,3 %, повній спілості 55,3 і 57,0 %.

Головним показником оцінки різних варіантів механічного обробітки ґрунту та інших агротехнічних заходів є рівень врожаю сільськогосподарських культур.

Урожайність зерна ячменю в середньому за 2022 – 2024 рр. становила: при оранці 37,1, а при поверхневому обробітці 34,7 ц/га.

Дослідами встановлено, що заміна оранки на глибину 25-27 см плоскорізним обробіткою спричиняє істотне зниження урожайності зерна ячменю. Так, в середньому за 2022-2024 рр. на ділянках, оброблених плугом, зібрано зерна на 3,9 ц/га більше, ніж на оброблених плоскорізом.

З підвищенням рівня внесення добрив урожайність зерна ячменю підвищується. Внесення добрив $(NPK)_{15}$, $(NPK)_{30}$ і $(NPK)_{45}$ підвищувало урожайність ячменю порівняно з неудобреними ділянками в середньому по всіх досліджуваних варіантах відповідно на 5,4; 10,0; 15,3 ц/га.

Найвищі економічні показники отримано по оранці на глибину 25-27 см з внесенням добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Таким чином, на чорноземах типових малогумусних легкосуглинкових в умовах дослідного поля Білоцерківського НАУ вищий агротехнічний ефект забезпечила культурна оранка під ячмінь на глибину 25-27 см з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ в порівнянні з плоскорізним обробіткою на глибину 15-17 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голобородько С. П., Димов О. М., Землеробство Південного Степу України. Агроперспектива. 2020.
2. Уваренко К. Ю. Вплив ущільнення та удобрення ґрунту на використання

елементів живлення та продуктивність ячменю ярого. Вісник аграрної науки. 2018. № 8 С. 76–81.

3. <https://eos.com/uk/blog/vyroshchuvannia-yachmeniu/#ref-2>

4. Protection of winter spelt against fungal diseases under organic production of phyto-products in the Ukrainian polissia / M. M. Kliuchevych, Yu. A. Nykytiuk, S. H. Stoliar, S. V. Retman, S. M. Vygera. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10(1). P. 267–272.

УДК 330.117:338.43

РУСІНА Н.Г., к.п.н.

ПЕТРОВА О.М.

ВСП «РФК НУБіП України»

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

Розглянуто можливості застосування цифрових технологій у сільському господарстві з метою підвищення ефективності, стійкості та екологічності агропромислового комплексу.

Ключові слова: цифровізація, цифрові технології, агровиробництво, точне землеробство, цифрове землеробство.

Цифрові технології відіграють ключову роль у сучасній агрономії, сприяючи підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва, оптимізації використання ресурсів та зменшенню негативного впливу на довкілля. Інноваційні підходи, зокрема точне землеробство, штучний інтелект, безпілотні технології та великі дані (Big Data), змінюють традиційні методи агрономії, забезпечуючи підвищення врожайності та економічної ефективності агробізнесу.

Цифровізація сільського господарства в комплексі сприяє зниженню витрат на 23%. Наприклад, використання GPS-навігації в землекористуванні дає 11-14% економії, внесення добрив за картами потреб – 8-12%, а системи паралельного водіння — 8-13%. Важливо також, що інформаційні технології дозволяють уникнути оплати посередницьких послуг, які можуть збільшувати роздрібні ціни до 80% [1].

Комітет Європейського парламенту AGRI у своїй аналітичній доповіді «Вплив цифрової економіки на агропродовольчу вартість і спільну аграрну політику» наголошує на необхідності диференціації цифрових технологій, що застосовуються в сільському господарстві та запропонував класифікацію, основу на ступені впливу технологій на агровиробництво: найбільш трансформаційні технології (високий): IoT, роботизація, ШІ, Big Data, 3D-друк; технології з помірним впливом (середній): GNSS, дрони (БПЛА), блокчейн, комп'ютерна симуляція реальності, розумні датчики; технології з базовим впливом (низький): Інтернет з широкою смугою пропускання, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), системи електронної комерції, мобільні застосунки, веб-сервіси [2].

«Цифрове» (інноваційне) землеробство – це революційна стратегія управління агрономічними процесами, яка передбачає використання сучасних технічних засобів та технологій для вирощування рослин з урахуванням особливостей кожного

конкретного поля. Це дозволяє точно регулювати обробіток ґрунту, внесення добрив, хімічних меліорантів та засобів захисту рослин, враховуючи особливості кожної ділянки поля [1].

Згідно з дослідженням StartUs Insights, провідної міжнародної компанії, виділено 10 основних трендів цифрової трансформації сільського господарства [3]:

1. IoT в агросекторі – це використання датчиків для збору відомостей про стан ґрунту, температуру, вологість, рослини та тварини. Ці дані передаються в реальному часі через аплікації для мобільних, що дозволяє агровиробникам дистанційно керувати бізнес-процесами та автоматизувати полив.

2. Сільськогосподарської робототехніка вирішує проблеми дефіциту робочої сили агровиробника. Роботи автоматизують широкий спектр процесів, включаючи посів, догляд за рослинами (обробка, боротьба з бур'янами), збір врожаю. В агробізнесі використовуються автономні трактори з GPS, цифрове тваринництво, такі як датчики для моніторингу стану тварин, системи автоматичного годування та поїння, роботи для доїння та інших процесів, програмне забезпечення для аналізу даних та прийняття рішень. Автоматизація дозволяє підвищити ефективність роботи, знизити рівень помилок та позбавити людські ресурси виконувати складні завдання.

3. Штучний інтелект (ШІ) стає незамінним помічником для агровиробників. Завдяки інтеграції IoT, AI дозволяє прогнозувати погоду, врожайність та ціни, допомагаючи у виборі раціональних рішень щодо планування посівів. Чат-боти з AI надають цінні рекомендації, а алгоритми машинного навчання (ML) автоматично виявляють відхилення та захворювання у рослин і тварин, забезпечуючи швидке втручання.

4. Безпілотні літальні апарати (дрони) стали ключовим інструментом в агросекторі. Зібрані дані за допомогою БПЛА служать інформаційною базою для моніторингу земельних площ. Завдяки дронам аграрії можуть точно дозувати внесення добрив, насіння, засобів захисту рослин та полив. У тваринництві дрони з GPS використовують для відстеження тварин та контролю якості кормових угідь. Дрони можуть створювати зображення в широкому спектральному діапазоні, що дозволяє проводити глибокий аналіз стану врожаю сільськогосподарських культур, ґрунтового покриття поля та посівів.

5. Точне землеробство дозволяє аграріям використовувати оптимальну кількість ресурсів – води, добрив, ЗЗР для максимізації врожайності та якості продукції. Це пов'язано з тим, що кожна ділянка поля має унікальні

6. Сільськогосподарська біотехнологія, включаючи селекцію рослин, гібридизацію, генну інженерію та культуру тканин, допомагає швидше виявляти корисні властивості рослин.

7. Аналітичні інструменти (Big Data), що обробляють дані з ферм, виявляють приховані закономірності та зв'язки, що сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва.

8. Регульоване сільське господарство. Для подолання негативного впливу клімату на сільське господарство та можливості вирощування культур у складних умовах застосовуються технології контрольованого середовища (CEA). Ці методи, включаючи гідропоніку та вертикальні ферми, забезпечують оптимальні умови для

росту рослин..

9. Відновлювальне (регенеративне) землеробство сприяє відродженню ґрунту, покращуючи його структуру та біорізноманіття, на відміну від традиційних методів, які руйнують його.

10. Мережеві технології такі як мобільний зв'язок п'ятого покоління 5G, мережа дальнього радіусу дії з низьким енергоспоживанням (LPWAN), високошвидкісний доступ до Інтернету в сільській місцевості забезпечують впровадження технологій «розумного» фермерства. Наприклад 5G в свою чергу, надає можливість надшвидкісної передачі даних між різноманітними пристроями.

Отже, стає очевидним, що впровадження цифрових технологій в агробізнесі має як значні переваги, так і певні проблеми (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив цифрових технологій на агробізнес: позитивні та негативні аспекти

Переваги	Проблеми
Оптимізація економічної діяльності	Зношене обладнання малих та середніх с-г підприємств
Покращення стану довкілля та екологічної безпеки	Фінансові обмеження, що перешкоджають впровадженню сучасного обладнання та техніки в малих агрофірмах
Покращення умов праці персоналу	Значна вартість сучасних технологій (обладнання та програмного забезпечення)
Оптимізація процесу постачання, виробництва та збуту	Навчання персоналу для роботи з новими технологіями, можуть перевищувати вигоди від процесу.
	Наявні програми підтримки сільського господарства з боку держави та регіонів не надають належної уваги фінансуванню впровадження сучасних технологій у малих та середніх підприємствах.

Цифровізація агросектору матиме позитивний вплив на конкурентоспроможність, привабливість праці для молоді, екологічну безпеку та розвиток сільських територіальних громад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юрчук Н.П., Кіпоренко С.С. Особливості використання цифрових технологій в агробізнесі. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2022. Вип. 3 (36). С. 109-116. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.36-17>
2. Самойленко Д. Особливості застосування цифрових технологій в агробізнесі. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-148>
3. Top 10 Agriculture Trends, Technologies & Innovations for 2022. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/agriculture-trends-innovation/>

ЗМІСТ

Секція 1. Землеустрій та кадастр в умовах воєнного стану

Сіроштан Т.М., Карпенко А.М., Хахула В.С. Анатолій Степанович Даниленко – засновник професійної освіти землевпорядників у Білоцерківському національному аграрному університеті.....	3
Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Р.А. Ефективність і культура землекористування в Україні.....	5
Третяк А.М., Третяк В.М., Прядка Т.М., Капінос Н.О., Третяк Р.А. Основні положення концепції проекту закону України «Про землевпорядкування».....	8
Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Сутність землевпорядкування щодо формування екосистемних послуг землекористування в Україні.....	11
Жученко В.Г. Геологічні об'єкти та їх використання в післявоєнному відродженні DESTINATION.....	13
Кошкалда І. В., Садовий І. І., Інформаційні виклики землевпорядкування під час воєнного стану: погляд з Європи.....	16
Горьовий В.П. Територіальний розвиток та просторове планування в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення.....	18
Трегуб Ю.Є., Виклики інтеграції містобудівної та землевпорядної документації в умовах цифровізації та воєнного стану.....	20
Лобунько Ю.В., Лобунько А.В., Вольська А.О., Проблеми обліку землекористування в Україні.....	22
О. Kustovska, To the issue of overcoming corruption risks in carrying out the procedure of changing the purpose of land plots.....	25
Грицик О.М., Браславська О.В., Горошко Н.М. Сучасні проблеми збереження ґрунтів в Україні.....	27
Одарюк Т.С., Еколого-економічні аспекти територіального планування розвитку сталого землекористування післявоєнного відновлення.....	29
Комарова Н.В., Застосування нейромереж для ефективного оброблення геоінформаційних даних.....	31
Погребняк Ю.О., Винограденко С.О., Територіальний розвиток та просторове планування в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення.....	33
Домбровська О.А., Князев Є. К., Еколого-економічна безпека землеустрою як фактор сталого розвитку земельних ресурсів територіальної громади.....	36
Колганова І.Г., Управління якістю землевпорядних та геодезичних робіт.....	39
Камінецька О.В., Землеустрій як основа для сталого використання земельних ресурсів в умовах екологічних викликів.....	41
Свідерська Т.О. Проведення землеустрою в умовах воєнного стану.....	43
Камінецька О.В., Пелих В.А. Вплив мікропластику на ґрунти: новий виклик для агросистем.....	46
Камінецька О.В., Вакулюк В.А., Гайдук Р.С. Природно-ресурсний потенціал України як основа забезпечення екологічної безпеки населення.....	48
Комарова Н. В., Бреус А. О. Роль проведення інвентаризації полезахисних лісових смуг у просторовому розвитку територій.....	50
Шарий Г.І., Козлов В.В. Організація прикордонних територій за мілітарно-екологічним принципом.....	52
Гамалій І.П. Ландшафтно-екологічне планування та управління лісовим ландшафтом: огляд сучасного стану.....	55
Чайка Т.М., Вплив військових дій на земельні ресурси України: проблеми деградації, моніторингу та відновлення.....	57

Янкін О.Є. Щодо отримання доступу до координат поворотних точок меж населених пунктів при встановленні меж земельних ділянок.....	60
Гончаров В. В., Фесенко І.В. Становлення ринку землі сільськогосподарського призначення в період воєнного стану.....	63

Секція 2. Оцінка земель

Скрипник Л.Р. Ефективність ринкових механізмів купівлі-продажу землі та вплив земельної реформи на розвиток ринку землі в черкаській області.....	66
Капінос Н.О., Доскалюк К.Р. Інвентаризація земель: європейський досвід для України.....	68

Секція 3. Топографо-геодезична та картографічна діяльність

Беленок В. Ю., Геоінформаційний аналіз руйнувань забудови у місті чернігів, що виникли у 2022 р. Внаслідок воєнних дій, за даними unosat.....	71
Буднік С. В., Деякі принципи картування інформації	75
Кімейчук І.В. Застосування геоінформаційних технологій для виявлення самостійних ділянок лісу.....	77
Яворська М.І., Дець Т.І., Рожі Т.А. БПЛА-знімання як інструмент моніторингу земельних ресурсів.....	81
Грохольська Д.С., Кочеригін Л. Ю. Геоінформаційні технології військового призначення у воєнній та у післявоєнній трансформації країни.....	83
Сіроштан Т.М., Пілінський С.О. Зарубіжний досвід використання технологічних можливостей наземного лазерного сканування зображення для 3d-моделювання, реконструкції та моніторингу мостів.....	86
Винограденко С.О., Грек М.О. Аналіз даних дистанційного зондування для потреб просторового планування.....	89
Хайнус Д.Д., Смирнова С.М. Сучасні проблеми геоінформаційного забезпечення землеустрою: аналіз та шляхи вирішення.....	92
Тарнавський В.А., Кашнікович В.В., Безпілотні технології в топографо-геодезичних роботах: переваги та недоліки.....	95
Васільєв Д.П., Ільєнко Т.В. Багатоіндексні методи аналізу змін земного покриття для моніторингу деградації земель на території українського полісся.....	97

Секція 4. Цифрові платформи точних технологій у землеробстві та рослинництві

Капінос Н.О., Кочмак А.В. Еколого-економічна організація території сільськогосподарських підприємств, як основа їх сталого розвитку.....	102
Куликівський В.Л., Інтелектуальні системи мобільних агрегатів для хімічного захисту рослин.....	104
Лоцман А.Р., Дець Т.І., Рожі Т.А. Вплив кліматичних змін властивості ґрунтів.....	106
Смоленська Л.І., Костюкєвич Т.К. Сучасні цифрові технології як фактор забезпечення конкурентоздатності аграрного сектору.....	107
Хахула Б.В., Хахула Л.П., Використання інформаційно-комунікаційних технологій (АСУ) у закладах вищої освіти.....	110
Примак І.Д., Войтовик М.В., Лозінський М.В., Панченко О.Б., Устинова Г.Л. Структура мікробного ценозу чорнозему типового залежно від систем основного обробітку і удобрення в сівозміні.....	113
Смоленська Л.І., Козаренко А.М. Цифрова трансформація у сільському господарстві.....	117
Павліченко А. А., Карпук Л.М., Філіпова Л.М., Тітаренко О.С. Продуктивність ячменю залежно від способів зяблевого обробітку ґрунту.....	120
Русіна Н.Г., Петрова О.М. Цифрові технології в агровиробництві.....	122