

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ науково-виробничий журнал

№1 (2026)

щоквартальник

ISSN 2306-1677 (Print) ISSN 2518-7325 (On-line)

ДО УВАГИ АВТОРІВ!

Вимоги до розміщення статті в журналі та на сайті журналу:

- назва статті;
- ім'я та прізвище автора (авторів);
- анотація від 150 слів;
- чітка постановка проблеми;
- стислі, але зрозуміло викладені результати інших дослідників;
- мета дослідження;
- матеріали і методи дослідження;
- виклад дослідження;
- чітко сформульовані та виділені головні думки;
- акцентоване подання наукової новизни, нового знання;
- висновки наприкінці статті (про досягнуті результати, користь від них та про подальші розробки).

У статті має бути переклад англійською (сумарним обсягом не менше, ніж 1000 знаків): назви статті; ім'я та прізвища автора (авторів); анотація від 150 слів головних думок, важливих тез і формулювань, тексту, що виявляє наукову новизну (нове знання).

Обов'язковим є список використаних джерел наприкінці статті (праці не лише вітчизняних, а й зарубіжних авторів). Посилання на інших дослідників та на ту чи іншу працю мають позначатися в тексті у квадратних дужках порядком номером цієї праці за списком використаних джерел.

Рекомендований обсяг статті – 16-28 тис. знаків, шрифти найпоширенішого типу, текстовий шрифт та шрифт формул повинні бути різними. Формули чіткі, із загальноприйнятими використанням символів. Таблиці компактні, з назвою та нумерацією. Ілюстративні матеріали повинні бути якісними, придатними для сканування.

Додатково надсилають: інформацію про автора (авторів): ім'я, прізвище, вчене звання, науковий ступінь, посада – усе це українською та англійською мовами (додатково: адреса з поштовим індексом, телефон); заяву з підписами авторів про те, що надіслану статтю не було надруковано і не подано до інших видань. Бажано також супроводити матеріали рекомендаціями до друку науковців та фахівців у даній галузі.

Категорично не приймаються описові статті (сукупність загальновідомих характеристик та оцінок об'єкта дослідження або сукупність запозичених характеристик і тез).

Редакція залишає за собою право на скорочення, незначне редагування та виправлення статті (зі збереженням головних висновків та стилю автора).

Фахова реєстрація у МОН України (Категорія Б): Наказ №157 від 9.02.2021 року, (економічні науки, 051 спеціальність), Наказ МОН №735 від 29.06.2021 р. (технічні науки, 193 спеціальність) науково-виробничий журнал «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» включено до наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата економічних і технічних наук.

Журнал включений та індексується в наступних міжнародних бібліографічних базах даних: DOAJ, Index Copernicus, Ulrichsweb, CrossRef, ResearchBib, EBSCO Publishing, AGRIS, EuroPub, DRJI, PBN, JournalTOCs, WorldCat, Google Scholar, MIAR, BASE, EZB, SIS.

Державна реєстрація: ідентифікатор медіа R30-02300. Рішення Національної Ради України з питань телебачення і радіомовлення від 21.12.2023 р. № 1795, протокол № 31.

Засновники: Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 9 від 26 лютого 2026 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Дорош Йосип, д. е. н., проф., акад. НААН України

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Бутенко Євген, к. е. н., доц.

ЧЛЕНИ КОЛЕГІЇ

Гебрин-Байди Лїлія, канд. техн. н., наук. співробітниця (Велика Британія)

Дорош Ольга, д. екон. н., проф.

Дроздівський Олег, канд. техн. н., доц.

Заваліська Катажина, д. габ., проф. (Польща)

Ібатуллін Шаміль, д. екон. н., проф., акад. НААН України

Кемпа Ольгерд, д. інж. н., доц. (Польща)

Ковалишин Олександра, д. екон. н., проф.

Кохан Світлана, д. техн. н., проф.

Крупін Віталій, канд. екон. н., асист. проф. (Польща)

Купріянич Ірина, д. екон. н., проф.

Мартин Андрій, д. екон. н., проф., чл.-кор. НААН України

Онер Четін, д. н., проф. (Туреччина)

Опенько Іван, д. екон. н., доц.

Палеха Юрій, д. геогр. н., проф.

Сакаль Оксана, д. екон. н., ст. наук. співроб.

Скрипник Лїлія, д. філос., доц.

Станин Моніка, д. габ., проф. (Польща)

Ступень Роман, д. екон. н., проф.

Третяк Антон, д. екон. н., проф.

Цибульська Юлія, канд. екон. н., асист. проф. (Польща)

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

Видавць НУБІП України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041.
Свід. ДК № 4097 від 17.06.2011.

МАКЕТ, ВЕРСТКА ТА ДРУК

Підписано до друку 30.03.26 року.

Формат 70x100/16 Умовн. друк. арк.: 12,4

Папір офсетний. Друк цифровий.

Гарнітура Times New Roman.

Наклад 100 прим. Зам. №260167

При передруку постановя на «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» обов'язкове. Відповідальність за достовірність інформації несуть автори. Редакція журналу «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» залишає за собою право на незначне скорочення та літературне редагування авторських матеріалів зі збереженням стилю автора і головних висновків.

ЗМІСТ

УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

А. Г. Мартин, Л. А. Гунько, А. М. Полтавець АКСІОЛОГІЯ ПРОСТОРУ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ТЕОРІЇ ЗЕМЛЕУСТРОЮ: ЦІННІСНІ РЕЖИМИ, ІНСТИТУТИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ПРОСТОРОВОГО ПОРЯДКУ	4
О. В. Дребот, І. Ф. Карась, Т. М. Коткова, О. М. Невмержицька, Ю. Ф. Руденко РОЗРОБКА ЗЕМЛЕВПОРЯДНОЇ ЧАСТИНИ ДО ДЕТАЛЬНОГО ПЛАНУ ТЕРИТОРІЇ В МЕЖАХ ІРШАНСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	24
А. І. Синсуцький ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ОБІГ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ	35

ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР, ОЦІНКА ЗЕМЛІ ТА НЕРУХОМОГО МАЙНА

А. Ю. Гордєєв, Б. А. Цибенко ПОРІВНЯННЯ РЕЄСТРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НЕРУХОМОСТІ ЧОРНОГОРІЇ ТА УКРАЇНИ	51
Е. П. Жолкевський ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ВАРТОСТІ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ЗВІЛЬНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ БРОВАРЩИНИ	72
О. В. Миронов ОЦІНОЧНО-ОРІЄНТОВАНИЙ LADM-ПРОФІЛЬ ТА АРХІТЕКТУРА ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ МАСОВОЇ ОЦІНКИ	95

ГЕОДЕЗИЧНИЙ СУПРОВІД БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА, ПРОМИСЛОВИХ І ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ

М. П. Марущак, С. Г. Радов, С. В. Ротте, А. В. Волонтир, О. В. Кузнецова З'ЄДНАННЯ ДУГ ДВОХ КОЛОВИХ КРИВИХ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	110
---	-----

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

С. В. Нестеренко, К. В. Булига, А. М. Трачук АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННО-НАВАНТАЖЕНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПОЛТАВЩИНІ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ	121
О. П. Дишлик, В. С. Чабанюк МЕТОДОЛОГІЯ КЕРОВАНОЇ МОДЕЛЯМИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У КАРКАСНОМУ ПІДХОДІ	136

CONTENTS

LAND MANAGEMENT AND LAND PLANNING

- A. Martyn, L. Hunko, A. Poltavets**
THE AXIOLOGY OF SPACE AS A COMPONENT OF MODERN
LAND-MANAGEMENT THEORY: VALUE REGIMES, INSTITUTIONS, AND TOOLS
OF SPATIAL ORDER 4
- O. Drebot, I. Karas, T. Kotkova, O. Nevmerzhytska, Yu. Rudenko**
DEVELOPMENT OF THE LAND-MANAGEMENT SECTION OF THE DETAILED
TERRITORIAL PLAN WITHIN THE IRSHANSK SETTLEMENT COUNCIL OF
KOROSTEN DISTRICT, ZHYTOMYR REGION 24
- A. Syniutskyi**
FACTORS INFLUENCING THE CIRCULATION OF AGRICULTURAL LAND IN
UKRAINE 35

LAND CADASTRE, LAND AND REAL ESTATE APPRAISAL

- A. Hordieiev, B. Tsybenko**
COMPARISON OF THE REAL-ESTATE REGISTRATION SYSTEMS OF
MONTENEGRO AND UKRAINE 51
- E. Zholkevskyi**
ECOLOGICAL AND ECONOMIC DETERMINANTS OF THE VALUE OF
AGRICULTURAL LAND IN THE LIBERATED TERRITORIES OF BROVARY
REGION 72
- O. Myronov**
VALUATION-ORIENTED LADM PROFILE AND DATA-INTEGRATION
ARCHITECTURE FOR MASS APPRAISAL 95

GEODETTIC SUPPORT IN THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL, INDUSTRIAL AND TRANSPORT FACILITIES

- M. Marushchak, S. Radov, S. Rotte, A. Volontyr, O. Kuznetsova**
CONNECTING ARCS OF TWO CIRCULAR CURVES IN THE DESIGN AND
RECONSTRUCTION OF HIGHWAYS 110

GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR MODELING THE STATE OF GEOSYSTEMS

- S. Nesterenko, K. Bulyha, A. Trachuk**
ANALYSIS OF TECHNOGENICALLY LOADED TERRITORIES IN POLTAVA
REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA 121
- O. Dyshlyk, V. Chabaniuk**
MODEL-DRIVEN SOFTWARE ENGINEERING METHODOLOGY IN THE
FRAMEWORK APPROACH 136

УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

ISSN 2306-1677 (Print) ISSN 2518-7325 (On-line)

Отримано: 23.02.2026; Прийнято: 03.03.2026; Опубліковано: 30.03.2026;

УДК 332.3:332.6:1

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.01>

АКСІОЛОГІЯ ПРОСТОРУ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ТЕОРІЇ ЗЕМЛЕУСТРОЮ: ЦІННІСНІ РЕЖИМИ, ІНСТИТУТИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ПРОСТОРОВОГО ПОРЯДКУ

А.Г. МАРТИН,

доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН

Email: martyn@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0002-6905-2445

Л.А. ГУНЬКО,

доктор економічних наук, доцент,

Email: gunko_l@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0002-9454-744X

А.М. ПОЛТАВЕЦЬ,

доктор економічних наук, доцент,

Email: afzy@ukr.net

ORCID: 0000-0002-3310-3271

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У статті розкрито аксіологію простору як складову сучасної теорії землеустрою. Обґрунтовано, що землевпорядні рішення завжди мають не лише метричний і ресурсний, а й ціннісно-нормативний вимір, оскільки простір є носієм економічних, екологічних, соціальних, культурних, безпекових і правових значень та ареною їх конфліктів. Метою дослідження є концептуалізувати теоретико-методологічні засади аксіології простору в землеустрої, описати механізм переходу від цінностей до інституційно-проектних рішень та побудувати концептуальну модель «ціннісних режимів простору». Методологічну основу становлять систематизований огляд релевантних наукових і рамкових джерел, концептуальний аналіз базових категорій (цінність, режим, легітимність, допустимість) і типологізація режимів, доповнена операціоналізацією через показники-метрики, придатні для землевпорядної аналітики. Запропоновано визначення ціннісного режиму як стабільної конфігурації пріоритетів,

закріпленої в інститутах і практиках, та наведено типологію режимів (утилітарно-економічний; екологічно-охоронний; соціально-справедливий; культурно-ідентифікаційний; безпековий/ризик-орієнтований; правовий/процедурний) із прикладними проявами у землеустрої та набором кількісних метрик. Окремо показано, що застосування єдиної метрики для оптимізаційних моделей можливе лише за прозорого розрізнення порогових обмежень (недопустимості) та компромісних критеріїв (зважуваної оптимізації), що відкриває можливість коректного використання математичних методів і ГІС-моделювання у проектуванні просторових рішень. Практична цінність статті полягає у формуванні інструментально узгодженої рамки для обґрунтування землевпорядних рішень як управління цінністю простору та для підвищення прозорості узгодження «вигода / незамінність», «приватний інтерес / спільне благо», «локальне / загальне».

Ключові слова: аксіологія простору; землеустрій; ціннісні режими простору; інституційні режими землекористування; конфлікт цінностей; багатокритеріальна оптимізація; ГІС-моделювання; просторове планування; легітимність; порогові обмеження; управління цінністю простору.

Постановка проблеми

У сучасній теорії та практиці землеустрою простір здебільшого концептуалізується як геометрична протяжність, об'єкт вимірювання та картографування, або як ресурс, що підлягає обліку, розподілу й раціональному використанню. Така редукція, попри її операційну необхідність, методологічно звужує предмет землеустрою, адже «простір» у суспільному вимірі не зводиться до нейтральної сцени для дій: історично він осмислювався як насамперед «евклідовий» і «математичний», тоді як перехід до поняття «соціального простору» означає принципово іншу онтологію – простір як те, що формується практиками, уявленнями та інституційними порядками [1]. Для землеустрою це має фундаментальний наслідок: проектні рішення завжди торкаються не лише метрики території, а й того, які смисли, права, очікування та форми належності «вписані» у простір і відтворюються через нього.

Землеустрій працює на перетині норм, прав та інтересів, де простір є носієм цінностей (економічних, соціальних, культурних, екологічних) і водночас ареною конфліктів цінностей. Практика врегулювання земельних відносин демонструє, що конфлікти виникають не лише через дефіцит ресурсу, а й через суперечності щодо доступу, меж, визнання прав і легітимності режимів користування; відповідно, у фахових матеріалах з управління земельними відносинами конфлікти прямо пов'язуються з правами на землю, безпекою володіння та доступом до земельних ресурсів [2]. Отже, розгляд простору як «ресурсу» без явного аналізу його ціннісного змісту позбавляє землеустрій ключового пояснювального шару: чому технічно коректні рішення можуть бути соціально неприйнятними або нормативно нестійкими.

Міжнародні підходи до земельного адміністрування додатково підкреслюють, що предметом є не «географічна інформація» як така, а

відношення «людина-земля», яке має бути визначене, зафіксоване й доведене до учасників обороту та управління [3]. Водночас землеустрій як професійна діяльність описується як така, що потребує типу фахівця, здатного діяти як «reflective practitioner» (рефлексивний практик), поєднуючи теоретичне розуміння явищ із контекстною роботою з практичними проблемами [4]. Ці характеристики вказують на те, що класична раціональність у землеустрої потребує удосконалення: потрібен рівень категорійного мислення, який дозволяє працювати з ціннісними режимами, суперечностями й компромісами.

Звідси впливає основна теоретична проблема статті: аксіологія простору (як структура цінностей, приписуваних території та вписаних у неї інституціями, практиками й символічними порядками) не є факультативним «гуманітарним додатком» до землеустрою, а становить його внутрішню складову. Якщо простір є соціально виробленим і «навантаженим» смислами [1], то землеустрій фактично здійснює не лише оптимізацію параметрів землекористування, а й управління цінностями, у межах яких визначається допустимість, пріоритетність і легітимність просторових трансформацій.

У прикладних визначеннях земельним управлінням прямо фіксується, що воно є «art of science» – мистецтвом або наукою ухвалення поінформованих рішень щодо розподілу, використання та розвитку природних і створених ресурсів [5]. Для землеустрою це означає специфічний тип раціональності: з одного боку – нормативно-інституційні рамки (право, стандарти, процедури, публічні політики), з іншого – творчий інже-

нерний компонент проектувальника, який у реальній ситуації має зібрати суперечливі вимоги в працездатне рішення. Саме тому землеустрій до певної міри є мистецтвом: він поєднує управління цінністю (включно з її правовими режимами) із проектною творчістю інженера-землевпорядника в межах встановлених правил.

Попри те, що у сучасній літературі та інституційних документах активно розрізняються й співвідносяться поняття *land administration*, *land management*, *land governance*, наголошується й на розмитості доменного поля та плутанині у вживанні термінів [6], сам аксіологічний статус простору у землеустрої зазвичай не оформлюється як окремий теоретичний вузол. Це створює методологічну прогалину: на рівні практики землеустрій постійно має справу з конфліктами цінностей і режимами легітимності, однак на рівні теорії ці феномени часто залишаються не концептуалізованими у категоріях просторової аксіології. Саме ця невідповідність між реальною складністю предмета та його звичними техніко-ресурсними описами і становить постановку проблеми даного дослідження.

Метою статті є теоретично та методологічно обґрунтувати аксіологію простору як необхідну складову сучасної теорії землеустрою, показавши, що простір у землеустрої не може бути адекватно описаний лише як геометрична протяжність або ресурс, а має розглядатися як ціннісно-нормативно навантажена реальність, у межах якої відтворюються, узгоджуються та конфліктують суспільно значущі цінності (економічні, соціальні, екологічні, культурні, правові). Відповідно, стаття спрямована на подолання методологічної редук-

ції «простору» до суто технічного об'єкта й на виявлення його ролі як носія цінностей і механізму їх інституційного закріплення через правові, планувальні та управлінські рішення землеустрою.

Для досягнення цієї мети передбачається: (1) розкрити теоретико-методологічні засади аксіології простору в предметному полі землеустрою – з уточненням базових категорій (простір, земля, територія; цінність, вартість; норма, режим, легітимність) та з окресленням меж суто геометрично-ресурсних описів; (2) концептуалізувати механізм переходу від цінностей до інституційно-проектних рішень землеустрою, тобто описати, яким чином ціннісні пріоритети стають принципами, критеріями, обмеженнями й процедурами; (3) побудувати концептуальну модель «ціннісних режимів простору» в землеустрої як аналітичну рамку, що дозволяє системно описувати різновиди ціннісної «навантаженості» територій, типи конфліктів між ними та способи їх узгодження у межах нормативних і інституційних умов; (4) визначити евристичну та прикладну спроможність запропонованої моделі для сучасної теорії землеустрою – як підстави для більш прозорого обґрунтування рішень, коректнішого врахування публічного інтересу та зниження конфліктності через явне управління цінностями, а не лише формальними параметрами простору.

Матеріали і методи дослідження

У дослідженні використано теоретико-концептуальну стратегію, орієнтовану на уточнення категоріального апарату та побудову поясню-

вальної моделі. Матеріалами слугували: (а) наукові праці з соціальної теорії простору та суміжних напрямів, які дозволяють коректно розрізнити геометричний і соціально-інституційний виміри простору [1]; (б) міжнародні рамкові й аналітичні документи та праці з *land administration / management / governance*, що фіксують домен «людина–земля», міждисциплінарність практики та потребу рефлексивного професійного судження; (в) сучасні публікації про стандартизацію домену (зокрема LADM), відповідальне земельне адміністрування, індикаторні підходи SDGs, справедливість і участь у плануванні, а також методи картографування соціокультурних значень. Застосовано методи систематизованого огляду та концептуального аналізу (уточнення визначень, логічна деконпозиція понять «цінність», «режим», «легітимність», «обмеження/допустимість»), а також типологізацію для виділення класів «ціннісних режимів простору» як аналітичних одиниць теорії землеустрою.

Методологічна процедура включала: (1) зіставлення термінології та доменних припущень у різних корпусах джерел (стандарти/моделі, полісу-документи, академічні дослідження) з метою виявити, де ціннісний вимір уже присутній імпліцитно та як він інституціоналізується; (2) побудову концептуальної моделі «ціннісних режимів простору» як стабільних конфігурацій пріоритетів, закріплених у нормах і практиках; (3) операціоналізацію режимів через добір показників-метрик, які застосовуються у земельному адмініструванні та просторовому плануванні, і формулювання узагальненої схеми переходу від різнорідних індикаторів до придат-

них для ГІС-аналізу й оптимізаційних постановок (нормування, агрегація, обмеження). При цьому джерела використувувалися не як підстава для емпіричних узагальнень щодо конкретної території, а як доказовий матеріал для виведення узгодженої теоретико-методологічної рамки.

Дослідження має принципові застереження. По-перше, робота є концептуальною і не претендує на емпіричну верифікацію ефектів запропонованої моделі на конкретних кейсах; прикладні висновки потребують подальших перевірок на даних територіальних громад/регіонів та порівняльних досліджень. По-друге, будь-яка спроба звести різноманітні ціннісні режими до єдиної метрики неминуче містить нормативні припущення (вибір порогів допустимості, ваг, функцій корисності/нормування), тому математична оптимізація в землеустрої може бути коректною лише за умови прозорості цих припущень і фіксації того, що є «жорстким» обмеженням, а що – предметом компромісу. По-третє, результати слід трактувати як методологічний інструмент для обґрунтування й структурування рішень у межах чинних правових та інституційних рамок, а не як заміну правового аналізу або процедур легітимації та участі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У сучасній міжнародній науково-професійній дискусії про землеустрій виразно простежується тенденція до «розширення» предмета: від опису земельних ділянок і територій як об'єктів обліку та геометричного моделювання – до розгляду землі/простору як інституційно

впорядкованої сфери взаємин між людьми, правами, обмеженнями, відповідальністю, вартістю та планованим використанням. Показовим тут є розвиток Land Administration Domain Model (LADM), який позиціонується як універсальна концептуальна інформаційна модель «люди–земля» та, у другій (багаточастинній) редакції, прямо інтегрує компоненти цінності та планованого землекористування в єдиному поняттєвому каркасі [7]. Важливо, що ця лінія робіт формує високостандартизовану «мову опису» просторово-правової реальності, але робить це переважно у площині інтероперабельності даних та інженерно-організаційної узгодженості, а не у площині філософсько-аксіологічного аналізу самих цінностей як підстав рішень (тобто «що саме вважається цінним», «ким», «чому» і «за яких режимів легітимації»).

Паралельно формується корпус публікацій, у яких ціннісний вимір вводиться через етико-нормативні орієнтири відповідального земельного адміністрування/управління. У матеріалах GLTN (UN-Habitat) відповідальність структурується як гносеологічна рамка, що включає модулі про базові цінності та принципи, безпеку землеволодіння/землекористування, а також партисипативне планування і управління землекористуванням [9]. У цьому підході цінності наявні експліцитно, однак вони подані здебільшого як набір принципів «належного врядування» та орієнтацій для освіти/практики, тоді як категорійний аналіз того, як саме «простір» стає носієм конкуруючих цінностей (і як ці конфлікти структурують проєктні рішення землеустрою), залишається розпорошеним між різними тематичними блоками.

Емпірично-політичний «фронт» досліджень цінностей у земельній сфері пов'язаний із землею як інфраструктурою соціальної справедливості, інклюзії та сталого розвитку. Зокрема, дослідження, що працюють у логіці SDGs, аналізують інституційні рамки, політики та земельні дані як умову моніторингу земельного врядування і безпеки володіння, прив'язуючи їх до конкретних показників (зокрема 1.4.2, 5.a.1, 5.a.2) та практик порівняльної оцінки [11]. Тут «цінність» постає як суспільна значущість прав, доступу, безпеки та підзвітності, однак аксіологічна структура простору (як множинність режимів значущості: економічної, правової, культурної, екологічної, символічної тощо) зазвичай не розгортається як окремий теоретичний об'єкт – вона радше імпліцитно присутня в мові індикаторів, спроможностей та інституційної якості.

У суміжній площині – теорії планування – інтенсивно розробляється проблематика справедливості як нормативного критерію просторових рішень. Показовою є систематизація принципів «справедливого міського планування землекористування», де на основі систематичного огляду значного корпусу джерел принципи групуються у блоки, пов'язані з управлінням земельними правами, соціальною згуртованістю, доступністю та «просторовим здоров'ям» [12]. Водночас ця традиція, попри очевидну ціннісну насиченість, здебільшого працює з нормами справедливості як із зовнішніми до землеустрою критеріями оцінки (що має бути досягнуто), тоді як у землеустрої принципово важливим є внутрішній механізм проєктного «перекладу» конфліктних цінностей у конкретні режими

використання, обмежень, сервітутів, компенсацій, консолідаційних і планувальних рішень.

Окремий, швидко зростаючий напрям формує зв'язка партисипативності та просторової справедливості у плануванні. Зокрема, запропоновано інтегративні рамки, які намагаються вбудувати партисипативні підходи у цикл планувально-проєктних дій крізь призму просторової справедливості й показують, що «інструменти участі» мають бути контекстуально підібрані та пов'язані з конкретними фазами планування (без універсального «one-size-fits-all») [13]. Для тематики статті принципово, що тут цінності не зводяться до декларацій: вони «виходять на поверхню» як предмет процедурного узгодження, визнання груп і наслідків розподілу – однак цей пласт, як правило, описує загальне міське/територіальне планування, а не специфічну епістемологію землеустрою як інженерно-нормативного проєктування.

Ще один місток до аксіології простору створюють дослідження, що оцінюють і картографують соціальні/культурні значення ландшафтів та екосистемних послуг. Огляд емпіричних підходів PPGIS/PGIS до мапування екосистемних послуг демонструє, що найчастіше просторово фіксуються саме культурні послуги, але водночас наголошується на обмеженості доказів реального використання таких даних у практиці підтримки рішень землекористування та на відсутності усталеного «best practice» через методологічний плюралізм [14]. У прикладних роботах з партисипативного мапування культурних екосистемних послуг (зокрема рекреації, естетичного переживання, «sense of place») підкреслюється

придатність таких методів для ландшафтного планування [15]. Проте ці підходи, як правило, зупиняються на рівні «виявлення і візуалізації значень»; вони рідше переходять до категорійного пояснення того, як саме множинні значення набувають статусу юридично та інституційно дієвих режимів простору в землеустрої (через норми, процедури, типи документації, конструкції прав/обмежень, механізми компенсації тощо).

Нарешті, у політичних документах і аналітиці простежується загострення «ціннісних дилем» просторового розвитку, коли цілі економічного зростання, житлового будівництва чи інфраструктурної модернізації стикаються з цілями збереження ґрунтів, екосистем і відкритих просторів (напр., у дискусіях довкола цілі по net land take) [16; 17]. Ця група публікацій особливо чітко проявляє конфліктність простору як ціннісного поля, але зазвичай не пропонує спеціально для землеустрою концептуалізації, що зв'язує конфлікт цінностей із проектною логікою землевпорядних рішень.

Узагальнюючи: наявні напрями – (1) стандартизаційно-інформаційний (LADM), (2) нормативно-освітній (відповідальне земельне адміністрування), (3) індикаторно-врядувальний (SDGs/тенурна безпека), (4) планувально-теоретичний (справедливість і участь), (5) методології картографування соціокультурних значень – кожен по-своєму «заціпає» цінності [7; 9; 11–15]. Однак у проаналізованих публікаціях не простежується цілісного теоретико-методологічного синтезу, який би описував простір саме як систему ціннісних режимів, операціоналізованих у землеустрої (тобто як спосіб зв'язати: які

цінності визнаються → якими інституційними правилами → в якій проектній формі → з якими наслідками та конфліктами). Ця «розривність» між наявністю ціннісних тематик і відсутністю їх категорійного зведення у спеціальну модель для сучасної теорії землеустрою і визначає наукову нішу дослідження.

Разом з тим не можна не відзначити вклад в розвиток теорії землеустрою українських вчених Д.С. Добряка, Л.Я. Новаковського, А.М. Третяка. Так, Д.С. Добряк [18] акцент робить на екологізації землекористування та використанні наукових проектів землеустрою та підкреслює необхідність трансформації землеустрою з технічної процедури на інструмент економічного та екологічного управління. Наукові праці Л.Я. Новаковського охоплювали питання законодавчого забезпечення земельних відносин та перспектив розвитку кадастрової системи та землеустрою [19]. А.М. Третяк розглядає землеустрій не просто як технічний процес, а як складну соціально-економічну та екологічну систему. В його працях досліджено вплив глобалізації на землеустрій, обґрунтовано інституційні зміни щодо вдосконалення механізмів землевпорядкування в Україні в сучасних умовах [20; 21].

Вклад основного матеріалу дослідження

Аксіологія простору у землеустрої – це теоретико-методологічна складова землеустрою, що досліджує і формалізує систему цінностей простору (як сукупності суспільно значущих благ, ризиків і обмежень), а також механізми їх перетворення на керовані режими через землевпорядні рішення.

ня. У цьому сенсі аксіологія простору описує, що саме в просторі визнається цінним, для кого, за яких умов допустимості, якою мірою і яким інструментом це закріплюється, узгоджується або компенсується у процесах формування земельних ділянок, встановлення обмежень, планувальної регламентації та організації землекористування. Землеустрій, відповідно, постає як управління цінністю простору, тобто як управління не лише ринковою вартістю чи продуктивністю, а повним «портфелем» просторових цінностей, включно з тими, що не зводяться до ціни, але мають нормативну обов'язковість і суспільну вагу.

У техніко-економічному вимірі аксіологія простору у землеустрої є рамкою, яка дозволяє: (а) відокремити цінність (як багатовимірну користність і значущість) від вартості (як грошової метрики окремих аспектів); (б) виявити повні вигоди і повні витрати просторових рішень (у т.ч. зовнішні ефекти, ризики, втрати доступу, зростання транзакційних витрат через невизначеність режимів); (в) обґрунтувати вибір інструментів землеустрою як способів перерозподілу вигод/тягарів і мінімізації конфліктів через визначеність прав, меж, умов використання та компенсацій. Тобто це підхід, який переводить простір із «поверхні для операцій» у керований економіко-інституційний об'єкт, де кожна конфігурація меж, сервітутів, зон та регламентів має вимір у вигляді зміни можливостей, обмежень, ризиків та стимулів для суб'єктів.

У філософському (категорійному) вимірі аксіологія простору у землеустрої фіксує, що простір є не «даністю», а нормативно насиченою формою спільного світу: він містить не лише «є», а й «має бути» у вигляді

ді правил допустимого, пріоритетів охорони, критеріїв справедливості й легітимності. Простір тут розуміється як носій інституційних значень (визнаних прав, статусів, меж дозволеного) і як медіум конфлікту цінностей, бо будь-яке землепорядне рішення неминує ранжує конкуруючі блага (ефективність, безпека, екологічна стійкість, культурна значущість, доступність) і переводить це ранжування у практично дієві норми. Таким чином, аксіологія простору в землеустрої – це дисциплінована мова, яка дозволяє описати і обґрунтувати той факт, що землепорядне проектування є водночас інженерною реалізацією та нормативним вибором: воно конструє просторовий порядок як баланс цінностей, закріплений у режимах використання, обмеженнях, процедурах і механізмах відповідальності.

В рамках цього дослідження ми пропонуємо концептуальну модель ціннісних режимів простору, яка виходить із того, що земля і простір є скінченим та незамішуваним середовищем людського існування: економіка, поселення, інфраструктура, екосистеми й культурні смисли співіснують у межах відносно тонкої географічної оболонки планети, де будь-яке просторове рішення неминує має наслідки для інших користувачів і функцій. За цієї умови землеустрій не може бути трактований як нейтральна «техніка розміщення»; він є інституційно організованою практикою розподілу можливостей і обмежень у просторі, тобто практикою управління тим, які цінності визнаються пріоритетними, де саме, за яких умов і за чий рахунок.

Модель «ціннісних режимів» пропонує аналітичну мову для опису того, що в реальній території одночас-

но діють різні «порядки значущості» (економічні, екологічні, соціальні, культурні, безпекові, правові), а землеустрій функціонує як механізм їх виявлення, порівняння, узгодження і закріплення через інструменти формування ділянок, встановлення обмежень, зонування, сервітутів, режимів використання, компенсацій, процедур участі та контролю. Відповідно, «ціннісний режим» у цій моделі є одиницею аналізу, що зв'язує: (1) пріоритети й критерії; (2) інститути (право, стандарти, політики); (3) практики (проектування, погодження, контроль); (4) вимірювані наслідки (метрики).

Ціннісний режим простору – це стабільна конфігурація пріоритетів (економічних, екологічних, соціальних, культурних, безпекових, правових), яка інституційно закріплена у нормах, процедурах та організаційних практиках і відтворюється в землепорядних рішеннях як специфічний спосіб визначати:

1) допустимі види використання й межі втручання;

2) розподіл прав, доступу, вигод і тягарів;

3) критерії ефективності та справедливості;

4) процедури обґрунтування, участі, контролю й відповідальності.

Стабільність режиму означає не відсутність змін, а наявність інерції: режим підтримується повторюваними процедурами, типовими рішеннями та очікуваннями акторів (власників, громади, держави, бізнесу), і змінюється, як правило, через нормативні реформи, зміну політик або кризові події (екологічні, економічні, безпекові).

В порядку обговорення, автори пропонують типологія ціннісних режимів простору в землеустрої (табл. 1), при чому ми намагалися не лише

описати сутність режимів та їх прикладні прояви, але й окреслити найуживаніші кількісні метрики (показники), які, залежно від рівня (регіон/громада/ділянка) та наявності даних, можуть бути операціоналізовані у землеустрої, плануванні й земельному адмініструванні. Частина показників є прямими (обчислюваними), частина – індикаторними (проксі).

Оскільки простір є скінченним і багатофункціональним, конфлікти ціннісних режимів є не аномалією, а структурною нормою. Вони виникають не лише через різні інтереси акторів, а через різні критерії раціональності: кожен режим має власні «валідні підстави» (ефективність, незамінність, справедливість, пам'ять, безпека, правова визначеність), які не зводяться до спільного знаменника без втрат. Землеустрій у цій логіці є ареною узгодження, де ключові напруги мають типові форми:

1. «Вигода / незамінність»: інвестиційна доцільність і приріст вартості можуть конфліктувати з пороговою логікою охорони ґрунтів, водних режимів чи біорізноманіття, де частина втрат є невідмовною або неприйнятною незалежно від компенсації.

2. «Приватний інтерес / спільне благо»: оптимізація приватного користування (доходність, забудова) стикається з публічними функціями простору (доступність, екологічні послуги, інфраструктурні коридори, безпека), що потребують обмежень, сервітутів або вилучень із належними процедурними гарантіями та компенсаціями.

3. «Локальне / загальне»: місцеві цінності (ідентичність, традиційне землекористування, локальні екосистеми) можуть конфліктувати із загальносупільними цілями (тран-

Таблиця 1 – Типологія ціннісних режимів простору в землеустрої

Назва режиму	Сутність режиму	Прикладні прояви у землеустрої	Кількісні метрики
Утилітарно-економічний (ефективність, рента, інвестиційна привабливість)	Простір трактується як фактор виробництва та платформа створення доданої вартості. Пріоритет – максимізація корисності й економічного результату за заданих правових обмежень. зменшення фрагментації, підвищення продуктивності, оптимізація логістики, зростання капіталізації. Рішення легітимуються через критерії ефективності, окупності, податкової бази та транзакційних витод.	Консолідація земель; оптимізація конфігурації полів/ділянок; виділення ділянок під індустріальні парки/логістику; коригування мереж, визначення сервітутів для інженерної інфраструктури; зонування під бізнес-активності, інструменти стимулювання інвестицій у деградовані території.	NPV, IRR, строк окупності; ринкова ціна/капіталізація землі (грн/га); земельна рента (оцінка); валова додана вартість на га; урожайність/продуктивність (ц/га, т/га); витрати на логістику (грн/т-км); відстань до ринку; індекс фрагментації (кількість ділянок на господарство, середній розмір ділянки, середня довжина меж/периметр-до-площі); транзакційні витрати (час/вартість оформлення, кількість процедур), нахолодження від земельного податку/оренди (грн/га); інвестиції на га; коефіцієнт використання території (FAR/щільність, де застосовно); індекс доступності інфраструктури (відстань/час до дороги, мереж).
Екологічно-охоронний (незалежність природних функцій, замінюваний за принципом)	Простір трактується як носій критичних природних функцій (грунти, вода, біорізноманіття, кліматична регуляція). Пріоритет – збереження незалежності та зниження невідновних витрат; дієлогіка порогів і обережності; частина втручань визнається неприйнятною незалежно від економічної вигоди. Рішення легітимуються екологічними стандартами, принципом запобігання шкоді та довгостроковою стійкістю.	Встановлення охоронних зон і буферів; обмеження/заборона певних видів використання на чутливих територіях; проти-розійні заходи; відновлення деградованих земель; регламентація водоохоронних смуг; екологічні коридори; вимоги до компенсаційних/відновлювальних заходів у проєктах; інтеграція природоорієнтованих рішень у просторове планування.	Частка охоронних територій (%); індекси біорізноманіття (видове багатство, індекс Шеннона – де доступно); площа природних оселищ/угідь (га); фрагментація оселищ (mesh size, edge density); SOC (вміст органічного вуглецю в ґрунті, т/га); зміна SOC; ерозійні втрати ґрунту (т/га/рік); показники якості води (нітрати/фосфати, BOD/COD – де застосовно); водний баланс/інфільтрація; здатність до загримання стоку; площа заплавл/боліт; відновлених територій (га); індекс ризику деградації/опустелювання; виклиди/поглинання CO ₂ -екв. (т/га/рік – оцінки); частка імпермеабілізації/забудови (%); екологічний статус водних об'єктів (категорії).
Соціально-справедливий (до-ступ, інклюзія, компенсації, недискримінація)	Простір трактується як умова гідного життя і можливість участі у суспільних благах. Пріоритет – справедливий розподіл доступу до землі, житла, послуг і публічних просторів; мінімізація просторової нерівності та виключення; проєктна справедливість (участь, прозорість, оскарження) і матеріальна справедливість (компенсації, захист вразливих). Рішення легітимуються не лише ефективною, а й тим, як розподілено вигоди/тягарі.	Проекти землепорядної організації території з урахуванням доступності; забезпечення проїзду/проходів; встановлення сервітутів для доступу; консолідація з коректними компенсаціями; резервування/планування соціальної інфраструктури; усунення «земельних пасток» (відсутність доступу/комунікації); прозорі процедури громадського обговорення; інструменти попередження виселення без належної компенсації.	Індекси доступності: час/відстань до шкіль/медичини/транспортної мережі (хв, км); частка населення в межах нормативної доступності (%); забезпеченість зеленими зонами (м ² /особу); індекс просторової нерівності (Gini/Atkinson для доступу за вартості, де є дані); частка домогосподарств із безпечним/гарантованим правом користування (%); кількість спорів/скарг на 1000 ділянок; середній розмір компенсації та її адекватність (відношення компенсації до ринкової/оціночної вартості); частка бюджету/програм на інфраструктуру в депривованих районах; індекс інклюзивності участі (кількість учасників/представлених груп, частка врахованих пропозицій).

Назва режиму	Сутність режиму	Прикладні прояви у землеустрої	Кількісні метрики
Культурно-ландшафтний (спадщина, пам'ят, символічні місця)	Простір трактується як носій історичної тяглості, колективної пам'яті та символічної значущості. Пріоритет – збереження автентичності, ландшафтної ідентичності, «сакральних» пам'ятних топосів; допустимість змін визначається не лише функціонально, а й тим, чи не руйнують вони словесну структуру місця. Рішення легітимуються культурними нормами, статусами охорони та суспільним визнанням значущості.	Встановлення зон охорони пам'яток/історичних ареалів; обмеження висотності/щільності в цінних ландшафтах; регламентація використання земель на територіях поховань, меморіалів, сакральних об'єктів; збереження традиційної структури землекористування; врахування культурних ландшафтів у землепорядній документації та просторових планах.	Кількість/щільність об'єктів культурної спадщини (од./км ²); площа зон охорони (га, %); кількість порушень/самовільних робіт у межах охоронних зон; частка територій із культурно-ландшафтними регламентами (%); індекс візуального впливу (viewshed area, % перекриття панорам – де застосовано); відвідуваність культурних місць (осіб/рік); індекси “sense of place”/ціннісної значущості за опитуваннями (бали, частка високих оцінок), якщо впроваджено партисипативне манування.
Безпековий / ризик-орієнтований (небезпеки, стійкість, критична інфраструктура)	Простір трактується як поле ризиків і стійкості; природних, техногенних, соціальних і (де релевантно) безпекових. Пріоритет – запобігання катастрофічним втрагам, зменшення експозиції населення та інфраструктури, забезпечення функціонування критичних систем. Легитимність рішень базується на доказовій оцінці небезпек, принцип допустимого ризику та забезпеченні безперервності життя/забезпечення.	Обмеження забудови в зонах затоплення/зсувів; встановлення санітарно-захисних зон; трасування коридорів критичної інфраструктури та сервітів; планування евакуаційних шляхів і резервів території; врахування ризиків у консолідації та розподілі ділянок; вимоги до захисних заходів у проєктах.	Показники ризику: Hazard × Exposure × Vulnerability; частка населення/активів у зонах небезпеки (%); очікувані річні збитки (EAD, три/рік); частота/ймовірність подій (I/T); індекс стійкості інфраструктури (час відновлення, MTR); відстань до укриттів/пунктів безпеки (хв, км); довжина/щільність критичних мереж та їх резервування (% дублювання); кількість аварій/інцидентів (од./рік); площа санітарно-захисних зон (га) та частка порушень режиму.
Правовий / процедурний (верховенство права, визначеність, прозорість)	Простір трактується як система правових титулів, обмежень і процедур, де ключовою цінністю є передбачуваність та легитимність. Пріоритет – юридична визначеність меж, прав і обов'язків; прозорість процедур, рівність доступу до рішень, підзвітність. Режим зменшує транзакційні витрати та конфліктність, формує довіру до земельного порядку.	Встановлення/уточнення меж; виправлення кадастрових помилок; узгодження документації з планами/ресурсами; стандартизація процедур погодження; публічність даних; чіткі правила щодо обмежень та їх компенсацій; механізми оскарження; аудит землепорядних рішень.	Повнота реєстрації прав (% ділянок із зареєстрованими правами); точність/якість меж (середня похибка, % спорів щодо меж); час і вартість адміністративних процедур (дні, грн); кількість відмов/поверень документації (%); кількість судових спорів на 1000 ділянок; частка рішень, прийнятих із публічними консультаціями (%); індекс прозорості (доступність даних, частка відкритих наборів); індекс узгодженості планів і кадастру (% невідповідностей); частка випадків самовільного зайняття/використання (од., %).

Примітка: авторська розробка.

спортні магістралі, енергетична інфраструктура, національні стандарти безпеки), де легітимність залежить від прозорого обґрунтування, участі та справедливого розподілу тягарів.

У межах моделі «ціннісних режимів» завдання землеустрою формується як кероване узгодження: не уникнути конфлікту (що часто неможливо), а зробити його розв'язання раціонально обґрунтованим, процедурно легітимним і вимірюваним – через явне визначення пріоритетів, встановлення порогів допустимого, вибір інструментів (обмеження/стимули/компенсації) та контроль наслідків у метриках. Це й становить практичну цінність концептуальної моделі: вона перетворює «ціннісну множинність» із неформалізованого тла на керований об'єкт теорії та методології землеустрою.

Концептуальна модель ціннісних режимів простору набуває прикладного змісту лише тоді, коли цінності та пріоритети матеріалізуються в інститутах — тобто в стійких правилах, процедурах і організаційних практиках, що роблять просторовий порядок відтворюваним і підзвітним. У землеустрої інститути просторового порядку охоплюють: (1) правові інститути прав на землю та інші об'єкти нерухомості (власність, користування, сервітут, обтяження, охоронні режими), включно з правилами їх набуття, зміни та захисту; (2) планувальні та регуляторні інститути, які визначають допустимі види використання і параметри втручання (зонування, регламенти, спеціальні режими територій, стандарти обмежень); (3) процедурні інститути легітимації, що забезпечують прозорість і прийнятність рішень (публічність даних, участь, погодження, оціню-

вання впливів, механізми оскарження); (4) економічні інститути стимулів і компенсацій (платежі, податкові та орендні механізми, компенсації за обмеження, інструменти консолідації та перерозподілу вигод/тягарів). Саме інститути перетворюють множинність цінностей на керований порядок: вони задають, які конфлікти допускаються як компроміс, а які – блокуються порогами недопустимості.

Інструменти просторового порядку в землеустрої є операційною формою дії цих інститутів і, водночас, способом «перекладу» ціннісних режимів у проєктні рішення. До базових інструментів належать: формування та реорганізація земельних ділянок (поділ, об'єднання, упорядкування меж, консолідація), які змінюють просторову структуру можливостей; встановлення обмежень і сервітутів (охоронні зони, санітарні розриви, водоохоронні смуги, коридори інженерної та транспортної інфраструктури), що фіксують межі допустимого; функціональне зонування і регламентація параметрів використання, які інституціоналізують пріоритети режимів на певних територіях; компенсаційні та стимулювальні механізми, що дозволяють зменшувати конфліктність через справедливий розподіл тягарів і вигод; кадастрово-реєстраційні та інформаційні інструменти, які забезпечують визначеність прав і прозорість режимів через дані та їх інтероперабельність; процедури участі й узгодження, що перетворюють ціннісні розбіжності на керовані рішення з легітимним статусом. У сукупності ці інструменти утворюють практичний «механізм просторового порядку», у якому землеустрій виступає не лише технічною операцією з

територією, а інституційно організованим процесом управління цінністю простору та стабілізації конфліктних режимів.

Ключове питання аксіології простору в землеустрої справді можна сформулювати як проблему співмірності цінностей: чи існує єдина метрика, здатна коректно «перекласти» різні ціннісні режими простору (економічний, екологічний, соціальний, культурний, безпековий, правовий) у спільну шкалу так, щоб просторові рішення можна було оптимізувати математично (у т. ч. засобами ГІС-моделювання)?

Це питання є не лише технічним, а й категорійно-нормативним. Будь-яка «єдина метрика» передбачає тезу про коменсурабельність¹: що різні види значущості простору допускають зведення до одного числового критерію без втрати суттєвого змісту. У землеустрої ця теза стикається з принциповою обставиною: частина режимів функціонує як порогові (недопустимість втручання у певних зонах; вимоги безпеки; правові заборони), а частина – як компромісні (де допускаються обміни вигод і витрат). Тому строго коректна постановка виглядає так: єдина метрика можлива лише після попереднього нормативного рішення, по-перше, які цінності є жорсткими обмеженнями («не можна за жодних умов»), а, по-друге, які – входять у зважуваний компроміс («можна, але за певної ціни/компенсації/умов»).

У цьому сенсі «єдина метрика» не є даністю природи; вона є результатом інституційної та методологічної

конструкції, що робить різні режими придатними для порівняння в єдиному обчислювальному каркасі. Саме це і відкриває шлях до оптимізаційних моделей у землеустрої: коли простір подається як поле (surface) цінності, а землевпорядне рішення – як вибір конфігурації режимів використання, що максимізує обрану цільову функцію за заданих обмежень.

Нижче наведено класи метрик-кандидатів, які, на думку авторів, теоретично можуть бути застосовані до всіх режимів (але кожна має власну «ціну» у вигляді припущень і втрат змісту):

1) *Монетарна універсалізація (грошова метрика)*

Єдина шкала – гроші, а «цінність простору» визначається як приведена вартість потоку вигод і витрат, включно з оцінками зовнішніх ефектів та ризиків. У цій логіці можна намагатися монетизувати екологічні втрати, соціальні вигоди, культурні значення (через проксі), безпеку (через очікувані збитки). Перевага – прямий зв'язок з економічними рішеннями; недолік – принципова неповнота монетизації для частини культурних і справедливісних аспектів та небезпека підміни нормативного судження «ціною».

2) *Метрика суспільного добробуту в одиницях корисності / еквівалентного доходу*

Єдина шкала – не гроші як такі, а агрегований добробут, який може виражатися в «еквівалентному доході» або в одиницях корисності з урахуванням нерівності, ризику та розподілу. Це сильніше фіксує соці-

¹ Коменсурабельність (від лат. *commensurabilis* – «такий, що має спільну міру») – це властивість двох або більше величин/цінностей бути порівнюваними в одній і тій самій шкалі так, щоб між ними можна було виконувати коректні операції вибору й оптимізації (ранжування, підсумовування, обмін «Х одиниць одного на Y іншого»).

ально-справедливий вимір, але вимагає явної моделі суспільного вибору (соціальної функції добробуту) і припущень про порівнюваність користності між групами.

3) *Ризик-скоригована узагальнена «чиста користь» (Expected Net Welfare / Risk-adjusted Net Benefit)*

Єдина шкала – очікуваний (або гарантований) підсумковий ефект з урахуванням невизначеності: вигоди мінус витрати мінус очікувані збитки від ризиків, мінус штрафи за порушення порогів. Це особливо придатно, коли безпековий режим і екологічні ризики є домінуючими, але потребує узгоджених процедур оцінки ризику та втрат.

4) *Безрозмірний інтегральний індекс (multi-criteria composite score)*

Єдина шкала – нормований індекс (наприклад, 0...1 або 0...100), який будується шляхом стандартизації різних показників і їх агрегації з вагами. Перевага – універсальність і можливість включити те, що погано монетизується; недолік – неминуча нормативність вибору ваг, функцій нормування та правил агрегації (а отже, ризик «прихованої політики» в математиці).

5) *«Тіньова» метрика на основі оптимізаційної постановки (shadow prices / Lagrange multipliers)*

Єдина шкала виникає ендогенно в процесі оптимізації: кожне обмеження (екологічне, правове, безпекове, соціальне) отримує тіньову ціну як граничну цінність послаблення цього обмеження. Це потужний спосіб зробити режими порівнюваними в одному числі на маржинальному рівні, але він існує лише відносно конкретної моделі, її даних і припущень.

Практично, найбільш працездатним є змішаний підхід: порогові ре-

жими оформлюються як обмеження, а решта – входить у узагальнену індексну/добробутну метрику.

Нехай Ω – територія (неперервна або дискретизована на осередки/піксели ГІС), а $x \in \Omega$ (або осередок). Для кожного ціннісного режиму $r \in \{1, \dots, R\}$ визначається набір первинних показників $m_{rj}(x)$ вимірних або змодельованих). Щоб отримати універсальну величину, вводиться:

1) *Функція стандартизації/користності для кожного режиму:*

$$S_r(x) = \Phi_r(m_{r1}(x), \dots, m_{rk_r}(x)), \quad (1)$$

де $S(x) \in [0, 1]$ (або інший уніфікований інтервал), а $\Phi(\bullet)$ задає перехід від «сирих» метрик до узагальненого режимного балу (з урахуванням того, що частина показників є «більше – краще», а частина «менше – краще», і що можуть існувати пороги).

2) *Набір жорстких обмежень (порогів недопустимості)*, які відсікають рішення незалежно від інтегральної вигоди:

$$g_c(x) \leq 0, c \in \{1, \dots, C\}. \quad (2)$$

У геопросторовій формі це – маски заборон, охоронні зони, санітарні розриви, зони ризику з недопустимою експозицією тощо.

3) *Скаляризована «цінність простору»* як інтегральна функція режимів:

$$V(x) = \begin{cases} \sum_{r=1}^R w_r S_r(x), & \text{якщо } g_c(x) \leq 0 \forall c, \\ -\infty, & \text{інакше.} \end{cases} \quad (3)$$

Тут $w_r \geq 0$, $\sum_r w_r = 1$ – ваги, що фіксують нормативно-інституційну пріоритетність режимів у даному контексті (для території, сценарію,

політики). Значення $-\infty$ означає «недопустимо»; у прикладних моделях замінюється дуже великим штрафом.

Ця формула є мінімально достатньою, щоб, по-перше, визначити поле цінності $V(x)$ у ГІС (value surface), а, по-друге, використовувати його в задачах просторової оптимізації.

Тоді рішення землеустрою/планування можна задати як функцію призначення виду використання $z(x)$ (або вибір режимів/обмежень у точці), а ціль – максимізація сумарної цінності:

$$\max_{z(\cdot)} \int_{\Omega} V(x, z(x)) dx$$

за умов $g_c(x, z(x)) \leq 0, \forall x, c, \quad (4)$

та додаткових ресурсних/планувальних обмежень (наприклад, мінімальні площі певних функцій, зв'язність зон, бюджет, обмеження на фрагментацію, транспортну доступність тощо).

Принциповим уточненням для коректності моделі є те, що єдина метрика можлива не як «природна спільна міра» всіх цінностей, а як обґрунтована конструкція, що поєднує: (а) жорсткі пороги (де компроміс заборонений), (б) зважуваний компроміс (де компроміс допустимий), (в) прозорі правила перетворення різномірних показників у $Sr(x)$, (г) явну фіксацію ваг w_i як нормативного вибору.

Саме так аксіологія простору в землеустрої перетворюється на обчислювану основу оптимізацій: конфлікти режимів не «зникають», але стають формалізованими у вигляді обмежень і правил агрегування, що дозволяє проектувати використання простору математично – без втрати принципової відмінності між «вигода / незамінність», «приватний інтерес / спільне благо», «локальне / загальне».

Висновки та пропозиції

У статті обґрунтовано, що редуція простору в землеустрої до геометрії або до ресурсу є методологічно недостатньою для пояснення і проектування реальних землепорядних рішень, оскільки простір у землекористуванні функціонує як носій цінностей і як поле конфліктів цінностей, які набувають інституційної форми через права, обмеження, режими використання та процедури легітимації. Запропонований підхід дозволяє розглядати землеустрій як управління цінністю простору у широкому розумінні – не лише ринковою вартістю чи продуктивністю, а сукупністю економічних, екологічних, соціальних, культурних, безпечових і правових вимірів, що визначають допустимість і прийнятність просторових трансформацій.

Ключовим результатом є формалізація концептуальної моделі «ціннісних режимів простору» як аналітичної рамки, що системно поєднує пріоритети, інститути, практики та метрики. Модель є корисною з трьох причин. По-перше, вона створює спільну мову для узгодження міждисциплінарних вимог (інженерних, правових, соціальних, екологічних) у землепорядному проектуванні та пояснює конфлікти режимів як структурно нормальний стан скінченного простору. По-друге, запропонована типологія режимів і набір метрик забезпечують основу для операціоналізації цінностей у документації й аналітиці: від картографування режимів до контролю наслідків і обґрунтування компромісів. По-третє, розкрито методологічну проблему коменсуральності та показано, що застосування математичних методів оптимі-

зації можливе лише за умови чіткого розрізнення порогових обмежень (недопустимості) та компромісних критеріїв (зважуваної оптимізації), тобто за умови прозорого нормативного «налаштування» цільової функції і правил агрегування.

Перспективи подальших досліджень полягають у розвитку запропонованої рамки на рівні емпіричної верифікації та методичної стандартизації. Доцільним є тестування моделі на прикладних кейсах (громада/регіон) із побудовою «карт ціннісних режимів», порівнянням альтернативних сценаріїв землеустрою та аналізом того, як зміна ваг і порогів впливає на рішення (аналіз чутливості). Також необхідні дослідження процедур легітимації: методи обґрунтованого встановлення ваг і порогів через участь, експертні панелі та правові стандарти, а також механізми компенсацій і розподілу тягарів у конфліктах режимів. Перспективним напрямом є формалізування зв'язку моделі з цифровими інструментами (ГІС, просторові оптимізаційні постановки, багатокритеріальні методи) та узгодження з доменними стандартами земельного адміністрування, щоб забезпечити відтворюваність, порівнюваність і аудиторську перевірюваність землевпорядних рішень. Таким чином, стаття закладає теоретико-методологічний фундамент для переходу від імпліцитного управління цінностями у землеустрої до їх явного, вимірюваного та процедурно легітимного врахування в сучасній теорії й практиці.

Список використаної літератури

1. Lefebvre H. The Production of Space / H. Lefebvre; translated by D. Nicholson-Smith. Oxford ; Cambridge, Massachusetts: Basil Blackwell, 1991. 461 p. URL: <https://iberian-connections.yale.edu/wp-content/uploads/2020/04/The-production-of-space-by-Henri-Lefebvre-translated-by-Donald-Nicholson-Smith.pdf> (дата звернення: 06.01.2026).
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Land tenure alternative conflict management / A. Herrera, M. G. da Passano. Rome : FAO, 2006. 140 p. URL: <https://www.fao.org/4/a0557e/a0557e00.pdf> (дата звернення: 06.01.2026).
3. De Zeeuw K., Blake C., Chaka M. The agenda for a Group of Experts on Land Administration and Management within the United Nations: conference paper. Christchurch, New Zealand : FIG, May 2016. URL: https://www.researchgate.net/publication/306018423_The_agenda_for_a_Group_of_Experts_on_Land_Administration_and_Management_within_the_United_Nations (дата звернення: 06.01.2026).
4. Sevatdal H. Land Administration and Land Management: An Institutional Approach : abstract. In: FIG XXII International Congress. Washington, D.C., USA, April 19–26, 2002. 1 p. URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/2002/fig_2002/fig_2002_abs/Ts7-5/TS7_5_sevatdal_abs.pdf (дата звернення: 06.01.2026).
5. United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management. The Application of Geospatial Information – Land Administration and Management: background paper (UNGIM Version 3.1, 13 July 2015). 2015. 28 p. URL: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/documents/GGIM5/land%20admin%20and%20mngnt%20background%20paper%203.2%20final.pdf> (дата звернення: 06.01.2026).
6. Hull S. A. All for one and one for all? Exploring the nexus of land administration, land management and land governance.

- Land Use Policy. 2024. Vol. 144. Art. 107248. DOI: 10.1016/j.landusepol.2024.107248.
7. Lemmen C., van Oosterom P., Kara A., Kalogianni E. The Land Administration Domain Model: An Overview. FIG Publication No. 84. Copenhagen : International Federation of Surveyors (FIG) & ISO, 2025. 44 p. URL: <https://gdmc.nl/3dcadastres/Figpub84.pdf> (дата звернення: 06.01.2026).
 8. van Oosterom P., Kara A., Lemmen C. LADM Edition II – overview and progress report (June 2025) : матеріали FIG LADM & 3D Cadastres Workshop. 2025. URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2025/papers/ts06/TS06_vanOosterom_Kara_Lemmen_13279.pdf (дата звернення: 06.01.2026).
 9. UN-Habitat; GLTN. Teaching Essentials for Responsible Land Administration: Summary and guidance for education, research, and capacity development. Nairobi : UN-Habitat, 2023. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2023/06/teaching_essentials_for_responsible_land_administration_summary_and_guidance_for_education_research_and_capacity_development.pdf (дата звернення: 06.01.2026).
 10. Mitchell D., Enemark S., McLaren R., van der Molen P., Lemmen C. Teaching Essentials of Responsible Land Administration : FIG Working Week 2020. 2020. URL: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2020/papers/ts08b/TS08B_mitchell_enemark_mclaren_vandermolen_lemmen_10290.pdf (дата звернення: 06.01.2026).
 11. Ndugwa R. P., Omusula C. K. Institutional Frameworks, Policies, and Land Data: Insights from Monitoring Land Governance and Tenure Security in the Context of Sustainable Development Goals in Kenya, Rwanda, Uganda, and Zambia // *Land*. 2025. Vol. 14, No. 5. Article 960. DOI: 10.3390/land14050960.
 12. Dadashpoor H., Sajadi A. Principles of just urban land use planning // *Land Use Policy*. 2024. Vol. 141. Article 107132. DOI: 10.1016/j.landusepol.2024.107132.
 13. Gonçalves J. E. та ін. Spatial justice in participatory planning: an integrated framework and lessons from practice // *Frontiers in Sustainable Cities*. 2025. Vol. 7. DOI: 10.3389/frsc.2025.1656745. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2025.1656745/full> (дата звернення: 06.01.2026).
 14. Brown G., Fagerholm N. Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: A review and evaluation // *Ecosystem Services*. 2015. Vol. 13. P. 119–133. DOI: 10.1016/j.ecoser.2014.10.007.
 15. García-Díez V., García-Llorente M., González J. A. Participatory Mapping of Cultural Ecosystem Services in Madrid: Insights for Landscape Planning // *Land*. 2020. Vol. 9, No. 8. Article 244. DOI: 10.3390/land9080244.
 16. ESPON. No net land take: A review of the state-of-play in Member States, policy & tools. 2024. URL: https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/ESPON_policy_brief_nonetlandtake.pdf (дата звернення: 06.01.2026).
 17. UN-Habitat; GLTN. Handling Land: Innovative Tools for Land Governance and Secure Tenure. Nairobi : UN-Habitat, 2012. 170 p. ISBN 978-92-1-132498-7. URL: <https://local2030.org/library/403/Handling-Land-Innovative-tools-for-land-governance-and-secure-tenure.pdf> (дата звернення: 06.01.2026).
 18. Добряк Д. С. Економічні проблеми сучасного землеустрою в Україні / Д. С. Добряк, А. Г. Мартин, Т. О. Євсюков, Н. В. Кузін // *Збалансоване природокористування*. – 2017. – № 4. – С. 80–85.
 19. Новаковський Л., Третяк А., Дорош Й. Стан і проблеми землеустрою об'єднаних територіальних громад у контексті підвищення їх фінансової стійкості. *Землевпорядний вісник*. 2018. № 12. С. 14–19.

20. Третяк А.М., Третяк В.М., Гунько Л.А. Інституціональний розвиток землеустрою та землевпорядкування в Україні у період глобалізації. *Економіка та держава*. 2022. № 2. С. 19–25.
21. Третяк А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. Концепції і закономірності розвитку землеустрою в Україні. *Агросвіт*. № 14. 2024. с. 3-11.

References

- Lefebvre, H. (1991). The production of space (D. Nicholson-Smith, Trans.). Basil Blackwell. Available at: <https://iberian-connections.yale.edu/wp-content/uploads/2020/04/The-production-of-space-by-Henri-Lefebvre-translated-by-Donald-Nicholson-Smith.pdf>
- Herrera, A., & da Passano, M. G. (2006). Land tenure alternative conflict management. FAO. Available at: <https://www.fao.org/4/a0557e/a0557e00.pdf>
- De Zeeuw, K., Blake, C., & Chaka, M. (2016, May). The agenda for a Group of Experts on Land Administration and Management within the United Nations [Conference paper]. FIG, Christchurch, New Zealand. Available at: https://www.researchgate.net/publication/306018423_The_agenda_for_a_Group_of_Experts_on_Land_Administration_and_Management_within_the_United_Nations
- Sevatdal, H. (2002, April 19–26). Land administration and land management: An institutional approach [Abstract]. FIG XXII International Congress, Washington, DC, United States. Available at: https://www.fig.net/resources/proceedings/2002/fig_2002/fig_2002_abs/Ts7-5/TS7_5_sevatdal_abs.pdf
- United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management. (2015). The application of geospatial information – Land administration and management (Version 3.1). Available at: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/documents/GGIM5/land%20admin%20and%20mngnt%20background%20paper%203.2%20final.pdf>
- Hull, S. A. (2024). All for one and one for all? Exploring the nexus of land administration, land management and land governance. *Land Use Policy*, 144, Article 107248. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107248>
- Lemmen, C., van Oosterom, P., Kara, A., & Kalogianni, E. (2025). The Land Administration Domain Model: An overview (FIG Publication No. 84). International Federation of Surveyors (FIG) & ISO. Available at: <https://gdmc.nl/3dcadastres/Figpub84.pdf>
- Oosterom, P., Kara, A., & Lemmen, C. (2025). LADM Edition II – Overview and progress report [Conference paper]. FIG LADM & 3D Cadastres Workshop. Available at: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2025/papers/ts06/TS06_vanOosterom_Kara_Lemmen_13279.pdf
- UN-Habitat & GLTN. (2023). Teaching essentials for responsible land administration: Summary and guidance for education, research, and capacity development. UN-Habitat. Available at: https://unhabitat.org/sites/default/files/2023/06/teaching_essentials_for_responsible_land_administration_summary_and_guidance_for_education_research_and_capacity_development.pdf
- Mitchell, D., Enemark, S., McLaren, R., van der Molen, P., & Lemmen, C. (2020). Teaching essentials of responsible land administration [Conference paper]. FIG Working Week 2020. Available at: https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2020/papers/ts08b/TS08B_mitchell_enemark_mclaren_vandermolen_lemmen_10290.pdf
- Ndugwa, R. P., & Omusula, C. K. (2025). Institutional frameworks, policies, and land data: Insights from monitoring land governance and tenure security in the context of

- Sustainable Development Goals in Kenya, Rwanda, Uganda, and Zambia. *Land*, 14(5), Article 960. <https://doi.org/10.3390/land14050960>
12. Dadashpoor, H., & Sajadi, A. (2024). Principles of just urban land use planning. *Land Use Policy*, 141, Article 107132. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107132>
 13. Gonçalves, J. E., et al. (2025). Spatial justice in participatory planning: An integrated framework and lessons from practice. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1656745>
 14. Brown, G., & Fagerholm, N. (2015). Empirical PPGIS/PGIS mapping of ecosystem services: A review and evaluation. *Ecosystem Services*, 13, 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.10.007>
 15. García-Díez, V., García-Llorente, M., & González, J. A. (2020). Participatory mapping of cultural ecosystem services in Madrid: Insights for landscape planning. *Land*, 9(8), Article 244. <https://doi.org/10.3390/land9080244>
 16. ESPON. (2024). No net land take: A review of the state-of-play in Member States, policy & tools. Available at: https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/ESPON_policy_brief_nonetlandtake.pdf
 17. UN-Habitat & GLTN. (2012). Handling land: Innovative tools for land governance and secure tenure. UN-Habitat. Available at: <https://local2030.org/library/403/Handling-Land-Innovative-tools-for-land-governance-and-secure-tenure.pdf>
 18. Dobriak, D. S., Martyn, A. H., Yevsiukov, T. O., & Kuzin, N. V. (2017). Ekonomichni problemy suchasnoho zemleustroiu v Ukraini [Economic problems of modern land management in Ukraine]. *Balanced Nature Management*, 4, 80–85.
 19. Novakovskiy, L., Tretiak, A., & Dorosh, Y. (2018). Stan i problemy zemleustroiu obiednanykh terytorialnykh hromad u konteksti pidvyshchennia yikh finansovoi stiiikosti [State and problems of land management of united territorial communities in the context of increasing their financial sustainability]. *Land Management Bulletin*, 12, 14–19.
 20. Tretiak, A. M., Tretiak, V. M., & Hunko, L. A. (2022). Instytutsionalnyi rozvytok zemleustroiu ta zemlevporiadkuvannia v Ukraini u period hlobalizatsii [Institutional development of land management and land planning in Ukraine in the period of globalization]. *Economy and State*, 2, 19–25.
 21. Tretiak, A. M., Tretiak, V. M., & Tretiak, N. A. (2024). Kontseptsii i zakonomirnosti rozvytku zemleustroiu v Ukraini [Concepts and regularities of land management development in Ukraine]. *AgroWorld*, 14, 3–11.

Martyn A., Hunko L., Poltavets A.

AXIOLOGY OF SPACE AS A COMPONENT OF THE MODERN THEORY OF LAND USE ORGANIZATION: VALUE REGIMES, INSTITUTIONS, AND INSTRUMENTS OF SPATIAL ORDER

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 4-23

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.01>

Abstract. *The article reveals the axiology of space as a component of the modern theory of land management and as a methodological response to the widespread reduction of space to geometric extension or a resource. It is substantiated that land management decisions always have not only a metric and resource-related dimension, but also a value-normative dimension, since space is a bearer of economic, environmental, social, cultural, security-related, and legal meanings and an arena of their conflicts. The purpose of the study is to conceptualize the theoretical and methodological foundations of the axiology of space in land management, to describe the mechanism*

of transition from values to institutional and design decisions, and to build a conceptual model of "value regimes of space." The methodological basis consists of a systematized review of relevant scientific and framework sources, a conceptual analysis of basic categories (value, regime, legitimacy, admissibility), and a typologization of regimes supplemented by operationalization through indicator-metrics suitable for land management analytics. A definition of a value regime is proposed as a stable configuration of priorities закрєпленої in institutions and practices, and a typology of regimes is presented (utilitarian-economic; environmental-protective; socially just; cultural-identification; security-related/risk-oriented; legal/procedural) with applied manifestations in land management and a set of quantitative metrics. The problem of commensurability is considered separately: it is shown that the use of a single metric for optimization models is possible only with a transparent distinction between threshold constraints (inadmissibility) and compromise criteria (weighted optimization), which opens the possibility of correct use of mathematical methods and geographic information system modeling in the design of spatial decisions. The practical value of the article lies in forming a categorically and instrumentally coherent framework for substantiating land management decisions as management of the value of space and for increasing the transparency of reconciling "benefit / irreplaceability," "private interest / common good," "local / general."

Keywords: *axiology of space; land use organization; value regimes of space; institutional regimes of land use; value conflict; commensurability; multicriteria optimization; geographic information system modeling; spatial planning; legitimacy; threshold constraints; management of the value of space.*

РОЗРОБКА ЗЕМЛЕВПОРЯДНОЇ ЧАСТИНИ ДО ДЕТАЛЬНОГО ПЛАНУ ТЕРИТОРІЇ В МЕЖАХ ІРШАНСЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ РАДИ КОРОСТЕНСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.В. ДРЕБОТ,

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри геодезії
та землеустрою,*

E-mail: odrebotznau@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4146-3266

І.Ф. КАРАСЬ,

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри геодезії
та землеустрою,*

E-mail: iraver@ukr.net

ORCID: 0000-0001-6958-3636

Т.М. КОТКОВА,

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри геодезії
та землеустрою,*

E-mail: tetjana.kotkova@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1785-7620

О.М. НЕВМЕРЖИЦЬКА,

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри здоров'я рослин,
фітоценозів і трофології,*

E-mail: onevmerzhitska@ukr.net

ORCID: 0000-0003-2024-9316

Ю.Ф. РУДЕНКО,

*кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій в рослинництві,*

E-mail: rudenkoju2015@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6818-8853

Поліський національний університет

Анотація. У статті проаналізовано нормативні документи, що регламентують розробку детального плану території, зокрема його землепорядної частини. Охарактеризовано територію, в межах якої проведені дослідження, щодо розташування земельних ділянок, їх цільового призначення, категорії земель, прав на землю, наявності обмежень у використанні. Дослідження

проведені в межах території селища Іршанськ, що здебільшого відноситься до земель житлової та громадської забудови, яка характеризується розгалуженою мережею інженерних комунікацій. Встановлено, що в межах ДПТ є земельні ділянки, відомості про які не внесено до бази Державного земельного кадастру. Серед зареєстрованих у базі ДЗК є території загального користування (вулиці, проїзди, зелена зона насаджень), земельні ділянки садибної забудови, ділянки для будівництва та обслуговування будівель торгівлі. За результатами камеральної обробки топографічної зйомки встановлено границі обмежень у використанні земель та показано їх на картографічних матеріалах, також пораховано площі земельних ділянок, на які поширюється дія обмежень. Серед останніх: охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта зв'язку, охоронні зони навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи, охоронні зони навколо інженерних комунікацій, території в червоних лініях; також присутня санітарно-захисна зона навколо промислового об'єкта; що обґрунтовує зміну цільового призначення земельної ділянки інтересу та категорії земель в межах ДПТ з земель промисловості на землі житлової та громадської забудови, а саме розташування торговельного центру. Також виявлено розбіжності в існуючому стані земельних ділянок та внесених даних про ділянки у Державний земельний кадастр. Зокрема, встановлено повну відсутність наявних обмежень в кадастровій базі в межах сформованих ділянок. Висвітлено дані матеріалів досліджень в межах території ДПТ. Обґрунтовано схему проведення робіт на конкретному прикладі, що включає: детальне вивчення актуальних законодавчих та нормативних документів розробки ДПТ та оформлення її результатів; виконання топографічної зйомки місцевості та камеральну обробку вимірювань; формування текстових та планово-картографічних матеріалів, що відображають вихідний стан території досліджень та результати проектних рішень.

Ключові слова: детальний план території, топографічна зйомка, землеустрій.

Актуальність дослідження

Лише з недавнього часу землевпорядники беруть участь у розробці архітектурної документації. На сьогодні цей вид робіт користується попитом, як і інші види. Неможливо уявити таку роботу без землевпорядних навичок та підходів на усіх етапах розробки: проведення та обробка даних топографічної зйомки, що є основою будь яких планувальних рішень; робота з різним програмним забезпеченням для формування планово-картографічних матеріалів; використання

актуальних вимог законодавства у сфері архітектури та будівництва, у сфері землеустрою. Також, розробка самого детального плану території є особливо важливою в умовах відсутності оновленого генерального плану населеного пункту, або комплексного плану розвитку території громади.

Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій

Розробка детального плану території регламентується законодавством України, відповідно до якого деталь-

ний план території (ДПТ) є важливою передумовою розвитку території населеного пункту з урахуванням усіх обмежень. Крім того, є невід'ємною складовою генерального плану населеного пункту, або комплексного плану [10]. Землевпорядна частина детального плану території є його невід'ємною складовою. Вона містить картографічний блок та пояснювальну записку та має відповідати всім нормативним вимогам, де досить чітко прописано вимоги до масштабу картографічних матеріалів, назв та кількості креслень та їх інформативність [11]. Також дана документація повинна містити відомості про межі та правовий режим всіх режимоутворюючих об'єктів, встановлених до або під час проектування. Це є непростою частиною виконання робіт, оскільки дуже часто, особливо в межах забудованої території, розташування таких об'єктів може бути досить густим та різноманітним. При формуванні меж зон дії обмежень важливо враховувати норми різних документів, в тому числі законів, постанов, наказів виконавчих органів влади, стандартів та будівельних норм. Оскільки об'єкти, навколо яких встановлюються обмеження у використанні земель, є досить різноманітними [11] (лінії електропередачі, мережі зв'язку, трубопроводи транспортування різних матеріалів, промислові або природні території, історичні цінні місця тощо), важливим є дотримання усіх існуючих актуальних вимог, прописаних у різних законодавчих та нормативних документах, пов'язаних іноді з різними сферами господарювання [1, 3, 7–10]. Разом з тим, важливої уваги заслуговують норми законодавства землевпорядної сфери щодо вимог документації, що міститься в базі Державного земель-

ного кадастру. Зокрема, до формування електронного обмінного файлу, точності вимірювань, систем координат, прав на землю, цільового призначення земельних ділянок, категорії земель [2, 5, 6].

Метою дослідження є аналіз території в межах детального плану щодо наявних об'єктів, земельних ділянок, їх цільового використання, розташування об'єктів, які спричинюють обмеження у використанні земель, та виявлення неточностей у відомостях державного земельного кадастру щодо даних відповідних земельних ділянок в натурі (на місцевості). А також важливою частиною досліджень є напрацювання підходів до розробки землевпорядної частини в складі архітектурної документації з дотриманням існуючих вимог до такого процесу.

Матеріали і методи наукового дослідження

Дослідження виконані у співпраці з архітекторами, розробниками детального плану території на основі актуальних даних топографічної зйомки та камеральної обробки результатів польових вимірювань. Використано програмне забезпечення для роботи з картографічними даними: AutoCAD, Digital. Всі картографічні матеріали виконані в масштабі та зі збереженням вихідних координатних даних об'єктів ситуації та меж земельних ділянок. При оформленні креслень було враховано вимоги державних будівельних норм України та вимоги до таких матеріалів для завантаження на електронну платформу містобудівного кадастру. Для формування проектних рішень, також для встановлення зон дії обмежень використано ряд

нормативних документів, проаналізованих вище.

Результати дослідження та їх обговорення

Розробку землевпорядної частини було виконано в межах детального плану території, що знаходиться в селищі Іршанськ Коростенського району Житомирської області. Загальна площа розробки становить 2,3602 га. В її межах знаходяться земельні ділянки різного цільового призначення та категорії земель. Переважають землі житлової та громадської забудови: присадибні ділянки, ділянки для будівництва та обслуговування будівель торгівлі; для будівництва та обслуговування будівель громадських та релігійних організацій; земельні ділянки загального користування, які використовуються як вулиці. Крім того, є промислові об'єкти та ділянки, які не надані у власність або користування громадянам чи юридичним особам, відомості про які не внесені в базу державного земельного кадастру. Площі земельних ділянок відповідають селищній забудові населеного пункту. Площа розробки знаходиться в межах кварталу житлової та громадської забудови, обмеженого вулицями. Тут знаходиться забудовані території: двори, вулиці, житлові будівлі, магазини, церква, трансформаторний пункт та недіюча промислова будівля. В межах розробки знаходяться лише чотири сформовані ділянки, відомості про які занесені в базу Державного земельного кадастру. Серед них: присадибна ділянка, ділянки для будівництва та обслуговування будівель торгівлі та земельна ділянка інтересу розробки детального плану території

з цільовим призначенням – для розміщення та експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та споруд підприємств переробної, машинобудівної та іншої промисловості, включаючи об'єкти оброблення відходів, зокрема із енергогенеруючим блоком (код 11.02).

В межах розробки знаходяться інженерні комунікації (водопровід, газопровід, каналізація, тепла мережа), повітряні та кабельні лінії електропередачі (напругою 0,4 кВ, 10 кВ), кабельна лінія зв'язку. Навколо цих об'єктів встановлено охоронні зони шириною, яка відповідає вимогам нормативних документів, що їх встановлюють (табл. 1). Також встановлено обмеження в межах кожної сформованої земельної ділянки (табл. 2). Загалом конфігурація охоронних зон є досить складною через велику розгалуженість інженерних комунікацій та мереж зв'язку, що перетинаються між собою на порівняно невеликій території. Це ускладнювало розробку креслень та роботу з векторними даними у програмному середовищі, оскільки місце розташування меж усіх об'єктів ситуації та меж охоронних зон має відповідати точності вимірювань. Це означає необхідність тотожних координат місця розташування таких об'єктів на карті та в натурі (на місцевості), оскільки відомості про земельні ділянки, їх угіддя та обмеження у використанні заносяться до бази Державного земельного кадастру на основі векторних проектних даних детального плану території.

За результатами досліджень сформовано три плани: «План сучасного використання земель за формою власності із зазначенням категорій та виду цільового призначення, з ураху-

ванням наявних обмежень та обтяжень» (рис.1); «План земельних ділянок, сформованих за результатами розроблення детального плану, відомості про які підлягають внесенню до Державного земельного кадастру»; «План обмежень у використанні зе-

мель, відомості про які підлягають внесенню до Державного земельного кадастру на підставі розробленої містобудівної документації».

Проектними рішеннями детального плану території передбачаються наступні відомості про зе-

1. Обмеження у використанні земель в межах розробки детального плану території

№ з/п	Назва обмеження	Код обмеження	Площа обмеження, га
1	охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта зв'язку	01.04	0,0805 га
2	охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи	01.05	0,2173
3	Охоронна зона навколо інженерних комунікацій	01.08	0,6833
4	санітарно-захисна зона навколо промислового об'єкта	03.01	1,3710
5	території в червоних лініях	06.01.1	0,7535

2. Експлікація земельних ділянок в межах детального плану території

№	Кадастровий номер	Право на землю	Цільове призначення (існуючий стан)	Відомість про обмеження	Площа, га
1	1821155400:01:002:0164	приватна власність	11.02 Для розміщення та експлуатації основних, підсобних і допоміжних будівель та споруд підприємств переробної, машинобудівної та іншої промисловості, включаючи об'єкти оброблення відходів, зокрема із енергогенеруючим блоком	Охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи (0,0904 га) Охоронна зона навколо інженерних комунікацій (0,0876 га) Санітарно захисна зона навколо об'єкта (0,4223 га) Території в червоних лініях (0,0269 га)	0,4223
2	1821155400:01:002:0032	приватна власність	02.01 Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка)	Охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи (0,0046 га) Охоронна зона навколо інженерних комунікацій (0,0124 га) Санітарно захисна зона навколо об'єкта (0,0597 га)	0,1005
3	1821155400:01:002:0022	постійне користування	03.07 Для будівництва та обслуговування будівель торгівлі	Санітарно захисна зона навколо об'єкта (0,0633 га)	0,0633
4	1821155400:01:002:0057	гомунальна власність	03.07 Для будівництва та обслуговування будівель торгівлі	Санітарно захисна зона навколо об'єкта (0,0232 га)	0,0232

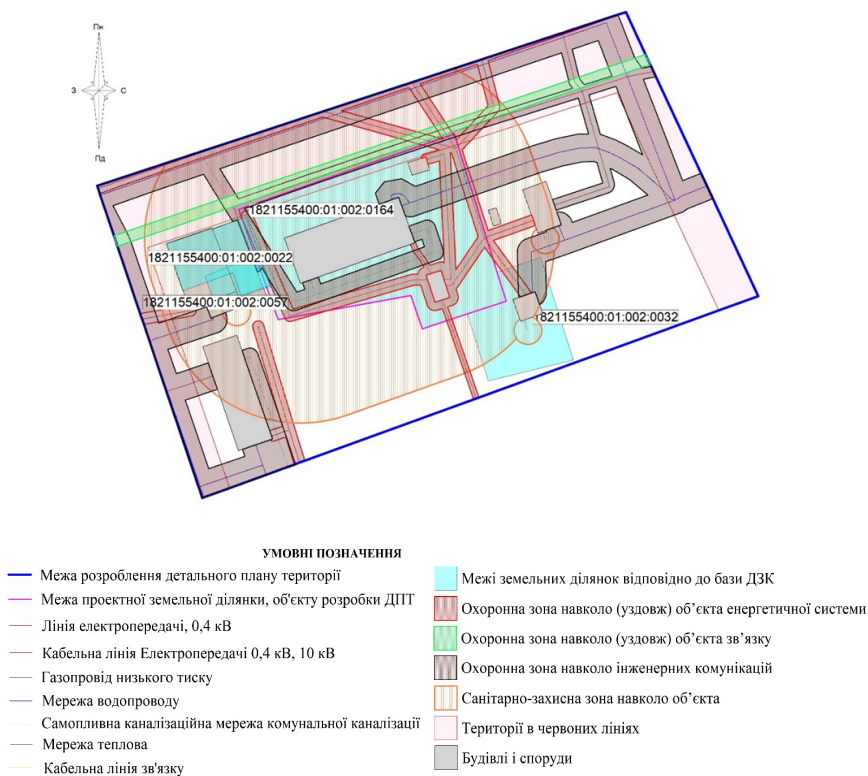


Рис.1. Фрагмент плану сучасного використання земель за формою власності із зазначенням категорій та виду цільового призначення, з урахуванням наявних обмежень та обтяжень.

мельну ділянку: кадастровий номер 1821155400:01:002:0164; категорія земель – код 200 – землі житлової та громадської забудови; цільове призначення земельної ділянки – код 03.07 – для будівництва та обслуговування будівель торгівлі; форма власності – код 100 – приватна власність; угіддя – код – 008.03 – землі під торговельними центрами. Рішення про зміну цільового призначення є обґрунтованим та буде представлено на місцевих слуханнях містобудівної ради. Відповідно до відомостей раніше розробленого у встановленому порядку генерального плану населеного пункту територія розробки попа-

дає до громадського центру, території житлової та громадської забудови.

Розташування промислового об'єкту, що спричинює формування санітарно-захисної зони, навколо нього не є обґрунтованим у центрі населеного пункту з переважаючими ділянками житлової та громадської забудови. Забудована територія проектної земельної ділянки, цільове призначення якої змінюється в результаті проектних рішень детального плану території, а також розташування усіх мереж інженерних комунікацій дозволяє використовувати земельну ділянку у якості торговельного центру. Проектні обмежен-

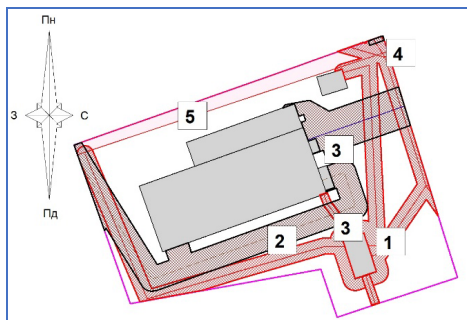


Рис.2. Запроектовані обмеження в межах земельної ділянки інтересу.



Рис. 3. Викопіювання місця розташування меж території детального плану.

3. Обмеження у використанні земельної ділянки, запроектованої до зміни цільового призначення

№ на карті	Код обмеження	Обмеження у використанні земельних ділянок	Площа, га
1	01.05	Охоронна зона навколо (уздовж) об'єкта енергетичної системи	0,0904
2	01.08	Охоронна зона навколо інженерних комунікацій	0,0602
3	01.08	Охоронна зона навколо інженерних комунікацій	0,0270
4	01.08	Охоронна зона навколо інженерних комунікацій	0,0004
5	06.01.1	Території в червоних лініях	0,0269

ня на земельній ділянці залишаються незмінними, крім санітарно-захисної зони навколо промислового об'єкту, яка не проектується через зміну цільового призначення земельної ділянки, зміну угідь та ліквідації промислового підприємства, яке було розташоване на ділянці інтересу розробки детального плану території. Також внаслідок реконструкції газопроводу низького тиску, що перетинає майданчик паркування автомобілів, запроектований біля торгового центру, дещо зміниться межа охоронної зони інженерних комунікацій навколо газопроводу (рис.2, табл.3).

Обґрунтування зміни цільового призначення земельної ділянки інтересу також залежить від зручного

під'їзду до земельної ділянки з центральної вулиці, наявності сусідніх ділянок для будівництва та обслуговування будівель торгівлі. Зручним також буде поєднання торговельного центру та паркової зони, що примикає до кварталу (рис. 3).

Висновки і перспективи досліджень

Розробці землепорядної частини до детального плану території завжди передувало ряд заходів та етапів роботи (рис.4). Зокрема, детальне вивчення актуальних вимог законодавчих та нормативних документів у сфері архітектури та будівництва, а також у сфері землеустрою та їх



Рис. 4. Схема розробки землевпорядної частини ДПТ.

застосування безпосередньо під час розробки. На першому етапі робіт було виконано топографічну зйомку за допомогою геодезичних приладів та камеральну обробку результатів вимірювань з метою формування планових матеріалів для розробки детального плану території. На основі даних топографічної зйомки сформовано усі креслення ДПТ. Планово-картографічні матеріали землевпорядної частини повністю відповідають графічній частині усього детального плану території. Тут враховані межі земельних ділянок, які нанесені на топографічну зйомку, а також ті, які відповідають координатам сформованих земельних ділянок у базі державного земельного кадастру формату JSON.

Крім того, на кресленнях зазначено ситуацію та всі інженерні комунікації, електричні мережі, мережі зв'язку та інші об'єкти, які спричиняють обмеження у використанні земель до розробки ДПТ і у результаті проектних рішень. Площі обмежень вираховані, як в межах усього

детального плану території, так і в межах окремих земельних ділянок.

Встановлено, що відомості про існуючі обмеження у використанні земельних ділянок не внесені в базу Державного земельного кадастру. Їх наявність встановлено за існуючими об'єктами, що спричиняють існування обмежень у використанні земель у результаті топографічної зйомки місцевості. При цьому проаналізовано також категорію земель, цільове призначення земельних ділянок, право на землю, можливості зміни цільового призначення земельної ділянки та обґрунтування найкращого виду використання земель. Детальний план території оприлюднений на громадських слуханнях. Проведене дослідження може слугувати для розробки іншої архітектурно-планувальної документації в межах населеного пункту, зокрема, оновлення генерального плану населеного пункту або комплексного плану розвитку території громади.

Список використаної літератури

1. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: Державні будівельні норми. ДБН В.2.5-74:2013. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3307711387089765865?doc_type=2. (дата звернення: 24.01.2026).
2. Земельний кодекс України № 2768-III від 25.10.2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 20.01.2026).
3. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: Державні будівельні норми. ДБН В.2.5-75:2013. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200391384846566485?doc_type=2 (дата звернення: 28.01.2026).
4. Планування та забудова територій: Про затвердження Зміни № 1 ДБН Б.2.2-12:2019. URL: <https://mindev.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/zmina-no-1-dbn.pdf> (дата звернення: 10.01.2026).
5. Про державний земельний кадастр: Закон України № 3613-VI від 7 липня 2011 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text> (дата звернення: 10.01.2026).
6. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України № 1051 від 17 жовтня 2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.01.2026).
7. Про затвердження Правил охорони електричних мереж: Постанова Кабінету Міністрів України № 1455 від 27 грудня 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1455-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 22.01.2026).
8. Про затвердження Правил охорони ліній електрозв'язку: Постанова Кабінету Міністрів України № 135 від 29 січня 1996 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/135-96-%D0%BF#Text> (дата звернення: 24.01.2026).
9. Про затвердження Правил охорони магістральних трубопроводів: Постанова Кабінету Міністрів України № 1747 від 16 листопада 2002 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1747-2002-%D0%BF#Text> (дата звернення: 24.01.2026).
10. Про регулювання містобудівної діяльності: закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text> (дата звернення: 25.01.2026).
11. Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні: Державні будівельні норми. ДБН Б.1.1-14:2021. URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-b.1.1-14_2021.pdf. (дата звернення: 20.01.2026).
12. Теплові мережі: Державні будівельні норми. ДБН В.2.5-39:2008. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=47699 (дата звернення: 30.01.2026).

References

1. Water supply. External networks and structures. Basic design provisions: State building codes. DBN V.2.5-74:2013. Available at: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3307711387089765865?doc_type=2.
2. Land Code of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
3. Sewerage external networks and structures. Basic design provisions: State building codes. DBN V.2.5-75:2013. Available at: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200391384846566485?doc_type=2.
4. Planning and development of territories: On approval of Amendment No. 1 to DBN B.2.2-12:2019. Available at: <https://mindev.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/zmina-no-1-dbn.pdf>

- dev.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/zmina-no-1-dbn.pdf.
5. On the State Land Cadastre: Law of Ukraine (2011, July, 7). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>.
 6. On approval of the Procedure for maintaining the State Land Cadastre: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2012, October, 17). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>.
 7. On approval of the Rules for the protection of electrical networks: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2022, December, 27). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1455-2022-%D0%BF#Text>.
 8. On approval of the Rules for the protection of telecommunication lines: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (1996, January, 29). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/135-96-%D0%BF#Text>.
 9. On approval of the Rules for the protection of main pipelines: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2002, November, 16). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1747-2002-%D0%BF#Text>.
 10. On the regulation of urban planning activities: the law of Ukraine (2011, February, 17). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>.
 11. Composition and content of urban planning documentation at the local level: State Building Standards. DBN B.1.1-14:2021. Available at: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-b.1.1-14_2021.pdf.
 12. Heating networks: State building codes. DBN V.2.5-39:2008. Available at: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=47699.
-
-

Drebot O., Karas I., Khotkova T., Nevmerzhitska O., Rudenko Yu.

DEVELOPMENT OF THE LAND-BASED PART OF THE DETAILED PLAN OF THE TERRITORY WITHIN THE BOUNDARIES OF THE IRSHAN VILLAGE COUNCIL OF THE KOROSTEN DISTRICT OF THE ZHYTOMYR REGION

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 24-34.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.01.02>

Abstract. The article analyzes the regulatory documents regulating the development of a detailed plan of the territory, in particular its land management part. The territory within which the research was conducted is characterized, regarding the location of land plots, their intended purpose, land categories, land rights, and the presence of restrictions on use. The research was conducted within the territory of the village of Irshansk, which mostly refers to residential and public development lands, which are characterized by an extensive network of engineering communications. It was established that within the DPT there are land plots, information about which is not entered into the database of the State Land Cadastre. Among those registered in the database of the State Land Cadastre are public use territories (streets, driveways, green zones of plantations), land plots for estate development, and areas for the construction and maintenance of commercial buildings. Based on the results of office processing of the topographic survey, the boundaries of restrictions on land use were established and shown on cartographic materials, and the areas of land plots subject to restrictions were also calculated. Among the latter: a protection zone around (along) a communication facility, protection zones around (along) an energy system facility, protection zones around engineering communications, territories in red lines; there is also a sanitary protection zone around an industrial facility; which justifies the change in the purpose of the land plot of interest and the category of land within the DPT from industrial land to residential

and public development land, namely the location of a shopping center. Discrepancies were also identified in the existing state of land plots and data entered about the plots in the State Land Cadastre. In particular, the complete absence of existing restrictions in the cadastral database within the formed plots was established. Data from research materials within the DPT territory were highlighted. The scheme of work was justified on a specific example, which includes: a detailed study of current legislative and regulatory documents for the development of the DPT and the registration of its results; performing a topographic survey of the area and office processing of measurements; formation of textual and planning and cartographic materials that reflect the initial state of the research area and the results of design decisions.

Keywords: *detailed plan of the territory, topographic survey, land management.*

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ОБІГ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

А.І. СИНЕУЦЬКИЙ,

аспірант ,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: sai37@ukr.net

ORCID: 0009-0000-4934-2181

Анотація. Анотація У статті обґрунтовано доцільність аналізу ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні як системи, в якій ринкові результати (ціни, обсяги угод, ліквідність, транзакційні витрати) формуються одночасною дією інституційно-правових змін, економічної кон'юнктури, якості земель як природного капіталу та просторових безпекових ризиків воєнного часу. Метою є формування класифікації чинників, що визначають попит, пропозицію, цінові очікування та транзакційні витрати, і пояснення механізмів їх прояву у межах економіки природокористування та належного врядування землею. Методологія поєднує системний підхід, порівняльний аналіз, контент-аналіз наукових та аналітичних джерел, а також правовий аналіз норм щодо обігу, кадастру, оцінки й охорони земель. Емпіричний контекст підкріплено узагальненими кількісними показниками функціонування ринку у 2021–2025 рр. (динаміка середньозважених цін, інтенсивність угод, співвідношення ринкової ціни з нормативною грошовою оцінкою), а також параметрами безпекових ризиків (масштаб потенційної вибухонебезпечної контамінації територій). У результаті виокремлено дев'ять груп чинників (природно-ресурсні, економічні, соціальні, демографічні, технологічні, культурні, правові, політичні та безпекові) і запропоновано логіку їх операціоналізації через канали впливу та набір вимірюваних індикаторів для моніторингу земель. Наукова новизна полягає в методично коректному включенні параметрів стану ґрунтів і воєнно зумовлених порушень/обмежень доступу як складників ризику й витрат у факторний аналіз ринку з орієнтацією на доказове управління. Практичне значення полягає в можливості застосування запропонованої схеми для зниження інформаційної асиметрії, підвищення прозорості транзакцій та пріоритетизації заходів охорони і відновлення земель на державному й місцевому рівнях.

Ключові слова: обіг земель сільськогосподарського призначення; ринок сільськогосподарських земель; чинники впливу; природний капітал; деградація ґрунтів; транзакційні витрати; земельний кадастр; нормативна грошова оцінка; воєнні ризики; моніторинг земель.

Актуальність

Запуск обігу земель сільськогосподарського призначення та поетапне розширення кола суб'єктів набуття права власності підвищили вимоги до науково обґрунтованого пояснення чинників попиту, пропозиції та ціноутворення. У цій статті термін «обіг земель» використано у законодавчо-правовому значенні (порядок відчуження та набуття прав), а термін «ринок земель» – як економічний механізм формування ціни та обсягу угод. При цьому обіг функціонує в середовищі регуляторних обмежень і процедур (державна реєстрація прав, кадастр, оцінка, нотаріальні дії), які формують істотну частку трансакційних витрат і впливають на ліквідність [1–6].

Емпіричні огляди обігу фіксують зростання середньозважених цін після відкриття доступу юридичних осіб та суттєву регіональну диференціацію: за оцінками KSE, середньозважена ціна с/г земель зросла з близько 37,0 тис. грн/га у 2023 р. до 44,1 тис. грн/га у 2024 р. [14]. Державні моніторингові панелі земельних відносин відображають подальше підвищення середніх значень у 2025 р. (за агрегованим показником відчуження, що включає різні види переходу прав) [15]. Це підсилює потребу в аналітичній рамці, яка пояснює, чому і через які механізми змінюються ціни й обсяги угод, а також як у ці процеси вбудовуються екологічні та безпекові обмеження [6–10; 16].

Екологічні зовнішні ефекти та довгострокові втрати природного капіталу (ерозія, деградація, забруднення) не завжди відображаються в короткострокових цінових сигналах ринку, що створює розрив між приватною та

суспільною вартістю землекористування [5; 7; 16]. Зокрема, JRC узагальнює, що ерозійні процеси є найпоширенішою загрозою (зачіпають близько 40% території), а забруднення частини орних земель металами/пестицидами та іншими поллютантами оцінюється у межах 9–11% [7].

Безпекові обмеження воєнного часу створюють специфічний ринковий механізм: обмеження доступу до ділянок і ризик контамінації вибухонебезпечними предметами знижують очікувану дохідність та можуть сегментувати ринок за просторовою премією (дисконтом) [10; 12–13]. За офіційними й міжнародними оцінками, наприкінці 2024 р. площа території, потенційно забруднених мінами та ВВП, становила близько 139 тис. км² [12–13], що є системним фактором для рішень землекористування та вартості активів у значній частині країни.

Отже, ключова наукова проблема полягає в недостатній методичній узгодженості факторного аналізу обігу земель із інструментами екологічного моніторингу та охорони земель [5–9; 16] і з правовими механізмами фіксації та оновлення просторових ризиків і обмежень (кадастр, реєстрація прав, оцінка) [1–5]. Це ускладнює комплексні ризик-орієнтовані управлінські рішення у сфері землеустрою та відновлення земельних ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Інституційна логіка формування та регулювання земельних відносин в Україні розкрита у монографії А.Г. Мартіна [17]. Аналітичні звіти німецько-українського аграрно-політичного діалогу (APD) узагальню-

ють перебіг обігу у воєнний період, регіональні відмінності та ризики для прав власності, а також фіксують тенденції цін у доларовому вимірі [18–19]. Водночас емпіричний зріз раннього періоду функціонування обігу (структура угод, зв'язок ціни з НГО, інституційні «вузькі місця») деталізовано у роботі А. Третяка та співавт. [20], що дає змогу конкретизувати показники для моніторингу та перевірки гіпотез.

Дослідження KSE щодо детермінант вартості землі у воєнний час пропонує кількісну інтерпретацію: ринкові ціни в середньому приблизно на 33% перевищують офіційну нормативну грошову оцінку (НГО), а воєнний фактор асоційований зі зниженням ціни на 7–16% та додатковим спадом у 2024 р. [10]. Регулярні огляди KSE Land Market Review надають узгоджувані часові ряди щодо цін і активності угод [14]. Державні моніторингові панелі земельних відносин забезпечують додатковий емпіричний контекст для оцінки агрегованих середніх значень вартості та динаміки відчуження ділянок [15].

Екологічні та кліматичні наслідки війни, зокрема для ґрунтів і земельних ресурсів, узагальнено у технічному звіті JRC [7]. Методичні підходи до фіксації пошкоджень ґрунтового покриву та оцінювання воєнно зумовлених ризиків для земель демонструють дослідження із застосуванням ДЗЗ та індикаторів деградації/контамінації [8–9; 11]. Нормативні рамки обігу, кадастру, оцінки та охорони земель визначаються Земельним кодексом і профільними законами [1–5]. Важливість правової визначеності та зміст ключових обмежень у сфері обігу (суб'єктний склад, площинні ліміти, пріоритетні права тощо)

акцентовано у земельно-правових дослідженнях, зокрема у роботі Г.С. Корнієнко та М.В. Шульги [21]. Міжнародні рекомендації щодо належного врядування та оцінювання якості земельного управління сформульовано у VGGT (FAO) та LGAF (World Bank) [6; 16].

Мета і завдання дослідження.

Метою дослідження є науково обґрунтована систематизація та класифікація чинників, що визначають функціонування обігу земель сільськогосподарського призначення в Україні, із розкриттям логіки їх дії через канали впливу на попит, пропозицію, цінові очікування та трансакційні витрати в координатах економіки природокористування. Концептуальний акцент зроблено на інтеграції параметрів якості земель як природного капіталу та воєнно зумовлених просторових обмежень у факторний аналіз обігу, а також на узгодженні цього аналізу з інституційно-правовими механізмами земельного врядування (кадастр, реєстрація прав, оцінка, охорона земель) і вимогами належного врядування [1–7; 16–17].

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1) систематизувати та обґрунтувати групи чинників функціонування обігу земель сільськогосподарського призначення;

2) розкрити причинно-наслідкову логіку дії чинників через канали впливу (ризик, очікувана дохідність, трансакційні витрати, інформаційна асиметрія);

3) запропонувати підхід до операціоналізації чинників через систему вимірюваних індикаторів для моніторингу земель з урахуванням воєнних і екологічних ризиків;

4) сформулювати висновки щодо

наукової новизни та практичного значення запропонованої аналітичної рамки.

Матеріали і методи дослідження

Інформаційну базу дослідження становили: наукові публікації та монографічні праці з проблематики земельних відносин і регулювання ринку земель, які забезпечили теоретико-методологічну основу систематизації чинників [6; 16–17]. Аналітичні звіти та прикладні дослідження щодо функціонування ринку сільськогосподарських земель у 2022–2024 рр., використані для контекстуалізації проявів чинників в умовах війни та просторової неоднорідності ринку [10; 18–19]. Міжнародні звіти та наукові роботи про вплив воєнних дій на довкілля й земельні ресурси, а також про методики фіксації деградації (контамінації) та порушень ґрунтового покриву, що дало змогу коректно включити природоохоронний і безпековий виміри до факторного аналізу [7–9; 11]. Нормативно-правову основу становили Земельний кодекс України та спеціальні закони щодо обігу земель сільськогосподарського призначення, ведення Державного земельного кадастру, оцінки та охорони земель, які застосовано для уточнення термінів, визначення регуляторних обмежень і формування інституційної рамки дослідження [1–5].

Методологія поєднувала системний підхід і структурно-логічне моделювання для розгляду ринку як соціо-еколого-економічної системи та побудови логіки чинник – канал впливу – ринковий результат у координатах економіки природокористування та належного врядування [6;

16]. Порівняльний аналіз застосовано для методично коректного розмежування чинників і каналів впливу (дохідність, витрати, ризик, інституційна визначеність, трансакційні витрати) та узгодження дев'ятигрупової класифікації з можливістю подальшої операціоналізації через індикатори [6; 16]. Контент-аналіз використано для виявлення повторюваних детермінант ринкової поведінки, типових проявів воєнних і екологічних ризиків та узагальнення висновків прикладних досліджень щодо просторових і інституційних характеристик ціноутворення [7–10; 18–19]. Правовий аналіз – для коректного відображення регуляторних рамок обігу, кадастрово-реєстраційних процедур, правил оцінки та вимог охорони земель і для зв'язування запропонованих індикаторів моніторингу з правовими категоріями (права, обмеження, обтяження, охоронні вимоги) [1–5].

Результати та їх обговорення

З позицій економіки природокористування ціна землі інтерпретується як капіталізація очікуваних чистих вигід від володіння (очікувана рента (прибуток) мінус витрати), скоригована на ризик та трансакційні витрати. Відповідно, будь-який чинник впливає на результати обігу (ціна, інтенсивність угод, ліквідність) через один або кілька базових каналів: дохідність (урожайність, рента, альтернативні вигоди), витрати (відтворення родючості, відновлення, логістика), ризики (ймовірність втрат, обмежень, невизначеності, премія за ризик), інституційна визначеність (захист прав, передбачуваність пра-

вил), трансакційних витрат (перевірка, нотаріальні/реєстраційні процедури, час), ліквідності або доступу до фінансування (кредит, застава, страхування).

Саме розмежування фактор – канал – вимірюваний індикатор дозволяє перейти від описовості до доказової перевірки гіпотез і до побудови моніторингових рішень [3–6; 16].

Запропонована класифікація ґрунтується на виокремленні дев'яти груп чинників (рис. 1), що охоплюють як класичні економічні та інституційні детермінанти, так і природоохоронні та безпекові компоненти, критично важливі для економіки природокористування [5; 7; 10; 17–19].

Підкреслимо, що запропонована рамка не підміняє економетричного аналізу, а створює каркас для нього: кожен блок чинників пов'язується з конкретними каналами (ризик, доступність інформації, трансакційні витрати, очікувана дохідність) та зіставними індикаторами. На переконання автора, саме така операціоналізація зменшує ризик описовості,

який часто притаманний узагальненим перелікам детермінант, і дозволяє співвіднести концептуальні висновки з емпіричними даними про угоди та ціну [14–15; 20].

Ці показники не доводять механізм автоматично, але задають емпіричне поле для перевірки гіпотез про канали впливу (ризик, трансакційні витрати, інституційна визначеність, стан ґрунтів).

Наведена на рис. 1 класифікація чинників слугує аналітичною рамкою, яка дозволяє розглядати обіг земель сільськогосподарського призначення як систему взаємопов'язаних детермінант, а не як набір окремих показників [17; 20]. У межах такого підходу кожна група чинників описує певний вимір ринкової взаємодії: від якості земель як природного капіталу [5; 7] до інституційної визначеності прав [1–5; 21] і просторових ризиків воєнного часу [12–13]. Подальший виклад деталізує зміст дев'яти груп і показує, через які канали вони впливають на попит, пропозицію, ціноутворення та трансакційні витрати,



Рис. 1 – Групи факторів впливу на обіг сільськогосподарських земель (авторська розробка; узагальнено за [7–11; 17–19])

що є принципово важливим для задач моніторингу земель у логіці економіки природокористування.

Природно-ресурсні чинники відображають якість земель як природного капіталу: рівень родючості ґрунтів, прояви деградації (ерозійні процеси, ущільнення, виснаження органічної речовини), водний режим і вразливість до забруднення. Для ринкової поведінки ці параметри мають значення через очікувані витрати на відтворення родючості, ризику втрати врожайності та обмеження щодо використання земель. У період воєнних дій природоохоронний блок доповнюється ризиками фізичного порушення ґрунтового покриву та можливого забруднення, що вимагає моніторингу і правового реагування в системі охорони земель. [5; 7–9]

На відміну від підходів, які розглядають якість ґрунтів як фон для ціноутворення, природно-ресурсний блок треба трактувати як довгостроковий детермінант капіталізації, що проявляється через два вимірювані механізми, а саме: очікувані витрати підтримання (відновлення) родючості та ризик втрати продуктивності. Саме тому індикатори стану ґрунтів доцільно інтерпретувати як ризикові параметри активу, що формують дисконт у ціні та знижують ліквідність на деградованих (контамінованих) масивах.

Економічні чинники охоплюють макроекономічну кон'юнктуру, інфляційні очікування, доступ до кредитних ресурсів, рівень трансакційних витрат, а також ринкову інфраструктуру (нотаріальні процедури, доступність фінансових та страхових інструментів). Вони впливають на ліквідність ринку та формування ціни, зокрема через різницю в

можливостях фінансування покупки землі й оцінювання ризику. В аналітичних матеріалах щодо функціонування ринку в умовах війни наголошується на зростанні невизначеності, регіональних диспропорціях і потребі захисту прав землевласників, що опосередковано формує цінові очікування учасників. [6; 10; 18–19]

Економічні чинники в українських умовах діють насамперед як передавач ризику в ціну через обмежений доступ до кредиту та страхування. Ключовим є не рівень цін сам по собі, а здатність ринку трансформувати очікування у реальні угоди: коли фінансування обмежене, навіть помірне зростання невизначеності швидко переходить у падіння ліквідності та зростання трансакційних витрат.

Соціальні чинники відображають особливості взаємодії учасників ринку на рівні громад і домогосподарств: рівень довіри, здатність до кооперації, наявність локальних конфліктів щодо меж або умов користування, а також сприйняття ризиків і очікувань від земельної реформи. Вони впливають на готовність власників до укладення угод, швидкість прийняття рішень та непрямо – на трансакційні витрати (витрати пошуку інформації, переговорів і правового супроводу). У прикладному вимірі соціальний блок важливо враховувати під час інтерпретації регіональних відмінностей активності ринку та розроблення комунікаційних заходів, спрямованих на підвищення прозорості операцій. [6; 17–19]

Соціальний блок потрібно розглядати не як другорядний контекст, а як фактор трансакційних витрат і швидкості укладення угод. На практиці саме довіра або недовіра до процедур та готовність до кооперації визначають,

чи перетворюється правова норма на робочу інституцію, тому соціальні індикатори доцільно пов'язувати з частотою спорів, тривалістю оформлення правочинів і повторюваними вузькими місцями на рівні громад.

Демографічні чинники пов'язані зі структурою населення сільських територій, міграційними процесами та механізмами спадкування земельних ділянок. Скорочення чисельності населення, старіння власників паїв і зростання частки відсутніх власників змінюють пропозицію землі та впливають на фрагментацію прав, що ускладнює консолідацію земель і підвищує витрати на оформлення угод. У воєнний період демографічні зміни посилюються переміщенням населення та зміною структури зайнятості, що може призводити до зростання інституційної невизначеності на локальних ринках. [6; 17–19]

Демографічні процеси слід інтерпретувати як структурний драйвер фрагментації прав і розпорошення власності, що прямо підвищує витрати пошуку та узгодження. На відміну від суто економічних моделей, де пропозиція землі є функцією ціни, у реальних умовах спадкування та міграція формують пропозицію незалежно від цінних сигналів, а отже потребують окремого моніторингу як чинник довгострокової ліквідності та можливостей консолідації.

Технологічні чинники охоплюють цифровізацію земельних сервісів, розвиток геоінформаційних технологій і дистанційного зондування, а також поширення інструментів точного землеробства. Їх значення для ринку проявляється через зниження інформаційної асиметрії та витрат на перевірку правового й просторового статусу ділянок, підвищення якості

даних про межі, угіддя та обмеження, а також через можливість оперативного відстеження змін землекористування і стану ґрунтового покриву. В умовах воєнних впливів технологічні рішення стають критично важливими для фіксації пошкоджень ґрунтів і ландшафтів та для пріоритетизації відновлювальних заходів на основі доказових даних [3; 6; 8–9; 11; 16]. Також в умовах війни додаткове значення має швидке виявлення просторових змін і пошкоджень, що дозволяє уникати рішень всліпу та скорочує витрати перевірки.

Технологічні чинники знижують інформаційну асиметрію лише тоді, коли цифрові дані мають юридичну вагу та регулярно оновлюються. Саме через це цифровізація є не просто сервісом, а інструментом зменшення ризикової премії у ціні.

Культурні чинники відображають усталені уявлення про землю як сімейний актив і джерело соціальної безпеки, що формує поведінкові обмеження щодо продажу паїв і визначає темпи адаптації до ринкових інститутів. Ставлення до відчуження землі, орієнтація на довгострокову оренду або збереження власності можуть істотно відрізнитися між регіонами, що впливає на локальну ліквідність і структуру угод. У практичних оцінках культурний блок доцільно інтерпретувати разом із соціальними чинниками, оскільки він пов'язаний із довірою та очікуваннями щодо захисту прав власності [6; 16–17].

Культурні чинники впливають на ринок через асиметрію між економічною та соціальною вартістю землі. Автор вважає, що саме культурні установки пояснюють відносно низьку еластичність пропозиції в окремих громадах навіть за зростання ціни,

отже політика розвитку обігу має доповнюватися інструментами комунікації та гарантіями захисту прав, інакше ринок лишатиметься сегментованим за поведінковими ознаками.

Правові чинники визначають рамки обігу земель і правову визначеність прав: вимоги до державної реєстрації, відповідність кадастрової інформації фактичним межам, наявність обтяжень, порядок реалізації переважного права, ліміти концентрації площі, а також процедурні вимоги до правочинів. У цьому блоці ми акцентуємо не лише на наявності норм, а й на їх застосовності та передбачуваності: нечіткість або колізійність окремих положень безпосередньо трансформується у витрати перевірки та юридичного супроводу, а отже – у цінову премію за невизначеність [1–5; 21].

Правові чинники є центральним блоком для українського обігу, оскільки саме вони формують вартість входу в угоду (час, перевірки, нотаріальні та реєстраційні дії) і межі допустимої поведінки. На думку автора, ключова різниця з багатьма зарубіжними підходами полягає в домінуванні процедурних витрат над чистими ринковими витратами, тому моніторинг правової визначеності (повнота даних, обтяження, зупинення, відмови) має бути базовим шаром оцінювання ліквідності.

Політичні чинники охоплюють стратегічні пріоритети держави у сфері земельної політики, послідовність регуляторних рішень, а також інституційну спроможність органів влади забезпечувати прозорість і підзвітність процедур. Стабільність правил і передбачуваність політики впливають на довгострокові очікування інвесторів та формування дові-

ри до ринку, тоді як часті зміни регулювання або асиметрія застосування норм посилюють невизначеність. У післявоєнному відновленні політичний блок також визначатиме, які інструменти підтримки, компенсацій і пріоритезації відновлення земельних ресурсів будуть застосовані та як вони інтегруватимуться з системами моніторингу [6; 16; 18–19].

Політичні чинники слід трактувати як фактор формування очікувань та довіри до незмінності правил. Навіть без формальної зміни законодавства неоднозначні сигнали політики або нерівномірність правозастосування підвищують премію за невизначеність і зменшують інвестиційну активність, тому для практичного аналізу важливі індикатори стабільності регулювання та прозорості управління даними.

Безпекові чинники у воєнний період набувають системоутворюючого характеру: мінна небезпека, обмеження доступу до ділянок, пошкодження інфраструктури та ризики воєнного забруднення прямо впливають на очікувану дохідність і витрати землекористування. Офіційні та міжнародні повідомлення узгоджено вказують на ≈ 139 тис. км² як оцінку територій, потенційно забруднених мінами та вибухонебезпечними залишками війни, що є фундаментальною передумовою для будь-яких оцінок ліквідності й ризику угод у відповідних регіонах [12–13]. Це спричиняє просторову неоднорідність ринку, зниження ліквідності окремих територій та зростання вимог до перевірки стану земель перед укладенням угод. Для економічно обґрунтованих рішень безпекові параметри мають бути пов'язані з даними про стан ґрунтів та зміни землекористування, що під-

силує роль інструментів екологічного моніторингу і дистанційного зондування [6–11].

Безпековий блок є не ще одним фактором, а просторовим обмежувачем, який сегментує ринок на зони різної доступності та різного рівня ризику. На думку автора, в умовах війни безпекові параметри повинні входити в аналіз як окремий шар ризику й витрат (перевірка, розмінування, обмеження доступу), оскільки вони здатні повністю перекрити вплив економічних стимулів на окремих територіях.

Змістовний аналіз показує, що групи чинників рідко діють ізольовано: технологічні рішення ефективні лише за умови правової визначеності даних кадастру та реєстрів, а екологічні ризики трансформуються у ринкові результати через економічні канали (дохідність, кредитування) та інституційні механізми (обмеження використання, охоронні вимоги). У воєнних умовах безпекові ризики посилюють чутливість ринку до якості даних та здатності державних і місцевих інституцій оперативного оновлювати інформацію про стан земель. Тому для прикладного використання класифікації доцільно одразу задавати логіку операціоналізації чинників через канали впливу та індикатори моніторингу, узгоджені з правовими вимогами і практиками належного врядування [3–9; 16].

Запропонована дев'ятигрупова схема відрізняється від поширених переліків детермінант тим, що розводить фактори та канали впливу, а також включає природний капітал і воєнно зумовлені просторові ризики як повноправні складники ринкової логіки. Автор вважає, що для України вирішальним є зв'язок правова

визначеність – трансакційні витрати – ліквідність, а безпекові ризики виступають мультиплікатором цього ланцюга. За низької визначеності даних і процедур будь-який ризик конвертується у втрату угод швидше, ніж у зміну ціни. Саме тому політика та моніторинг мають фокусуватися не лише на середніх цінах, а на прозорості процедур, якості даних і просторовій диференціації ризиків.

Таким чином, факторна класифікація набуває практичної цінності тоді, коли кожна група підкріплюється вимірюваними показниками. Це дозволяє поєднати дані ринкової статистики (угоди, цінові очікування) з інформацією про якість земель, кадастрово-реєстраційний стан і просторові ризики, формуючи основу для ризик-орієнтованого моніторингу та управління земельними ресурсами. [3–6; 16]

Важливо розрізняти фактори та канали впливу. Один і той самий фактор може діяти через декілька каналів: наприклад, деградація ґрунтів або забруднення змінює продуктивність (канал доходності), підвищує ризик та витрати відновлення (канал витрат/ризик), а також впливає на доступність фінансування через зміну оцінки застави (канал кредиту). Така багатоканальність пояснює, чому ринкові результати інколи реагують на зміни із запізненням.

Рис. 2 відображає логіку реалізації чинників через канали впливу та підкреслює, що для управління земельними ресурсами недостатньо фіксувати лише обсяги угод або середні ціни. У практичному вимірі потрібне поєднання ринкових показників із індикаторами якості земель (стан ґрунтів, деградація, забруднення) та інституційних параметрів (кадастро-

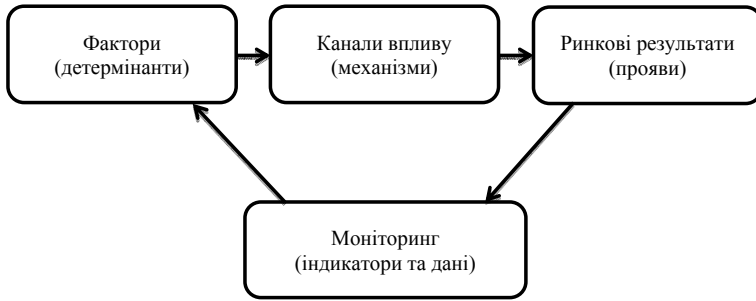


Рис. 2 – Логіка дії факторів через канали впливу та систему моніторингу (авторська візуалізація)

ва повнота, реєстраційні процедури), що узгоджується з вимогами національного законодавства щодо обліку,

оцінки та охорони земель [3–5; 7–9]. Узагальнений приклад такого зіставлення наведено в табл. 1.

1. Приклад операціоналізації чинників ринку сільськогосподарських земель

Група чинників	Канал впливу	Приклади індикаторів (з одиницями)	Типові джерела/контури даних
Природно-ресурсні	дохідність, витрати, ризик	вміст гумусу (%), pH, ерозійна небезпека (частка площ), ознаки деградації (контамінації) (частка площ)	грунтові обстеження, узагальнення JRC, наукові оцінки ДЗЗ [7–9; 11]
Економічні	дохідність, ліквідність, фінансування	середньозважена ціна (грн/га), кількість угод (шт./міс.), площа угод (га), орендні ставки (грн/га/рік)	аналітичні огляди, державні панелі моніторингу [14–15]
Соціальні	транзакційні витрати, поведінка	частка спорів щодо меж/прав (шт./1000 ділянок), індикатори довіри/поінформованості (опитування)	адміністративна статистика, опитування (за наявності методики) [6]
Демографічні	пропозиція, фрагментація	середній вік власника, частка відсутніх власників, інтенсивність спадкових переходів (шт./рік)	демографічна статистика, реєстраційні дані (агрегація) [6]
Технологічні	асиметрія, перевірка	частка ділянок із актуальними цифровими межами (%), доступність ГИС-шарів обмежень, частота оновлення даних	кадастрові/геопросторові сервіси, ДЗЗ [3; 8; 11]
Культурні	ліквідність, пропозиція	готовність до продажу (% в опитуваннях), тривалість володіння (роки)	соціологічні дані (за наявності) [6; 16]
Правові	визначеність, витрати	частка ділянок із повним пакетом прав (%), частка з обтяженнями (%), частота зупинень/відмов у процедурі	реєстраційно-кадастрові контури, правозастосовна статистика [1–5]
Політичні	очікування, довіра	частота змін регулювання (кількість актів/рік), показники відкритості даних	нормативні акти, оцінювання за LGAF-підходом [6]
Безпекові	ризик, витрати, доступ	площа потенційно забруднених територій (км ²), обмеження доступу (частка площ), підтверджені інциденти (шт.)	офіційні оцінки, міжнародні звіти [12–13]

Примітка: розроблено автором на основі [1–11; 14–16; 20–21].

З огляду на воєнні реалії, моніторинг має включати не лише фінансово-ринкові показники (ціни, кількість угод), але й індикатори стану земельних ресурсів та безпеки територій. Технічний звіт JRC підкреслює масштабність впливів війни на довкілля й необхідність системних даних для політики відновлення [7]. Дослідження щодо застосування дистанційного зондування для оцінки воєнно-індукованих змін ґрунтового покриву демонструють, що такі дані можуть бути операційною основою для оцінки ризиків землекористування [8]. У свою чергу, KSE-праці з детермінант вартості землі в період війни показують чутливість цін до просторових і інституційних характеристик, що підтверджує потребу поєднувати економічні та безпекові дані [10].

В умовах воєнних дій посилюється взаємозалежність ринкових і природоохоронних параметрів. З одного боку, невизначеність щодо доступу до земель і правових ризиків впливає на інвестиційну активність та структуру попиту. З іншого боку, екологічні наслідки (порушення ґрунтового покриву, потенційне забруднення, деградація) можуть мати довготривалий ефект на продуктивність агроландшафтів і, відповідно, на капіталізацію земель. За таких умов роль дистанційного зондування, геоінформаційних технологій і відкритих даних зростає, оскільки вони дозволяють оперативно фіксувати просторові зміни та обґрунтувати пріоритети відновлення землекористування. Комплексне врахування чинників, наведених у табл. 1, є необхідним для підготовки управлінських рішень щодо землеустрою, охорони земель і формування ризик-орієнтованої земельної політики. [5–11; 16]

Висновки і перспективи подальших досліджень

У статті систематизовано чинники функціонування обігу земель сільськогосподарського призначення в Україні, об'єднавши їх у дев'ять взаємопов'язаних груп (природно-ресурсну, економічну, соціальну, демографічну, технологічну, культурну, правову, політичну та безпекову), що забезпечує цілісне пояснення змін попиту, пропозиції й цінових очікувань. Доведено доцільність інтерпретації їхнього впливу через канали ризику, очікуваної дохідності, трансакційних витрат та інформаційної асиметрії, що дозволяє перейти від описових узагальнень до перевірюваних гіпотез і порівнюваних показників моніторингу. Показано, що в умовах воєнного стану безпекові та екологічні чинники набувають системоутворюючого значення, визначаючи доступність землекористування, структуру витрат на укладення угод і потенційну капіталізацію земельних активів. Запропоновано підхід до операціоналізації чинників через набір індикаторів (дані кадастру та реєстрації прав, показники НГО, характеристики деградації (контамінації) ґрунтів, просторові безпекові обмеження), який може бути інтегрований у державний та локальний моніторинг для підтримки доказових рішень у землеустрої й охороні земель.

На думку автора, в сучасних умовах ключовою умовою працездатності обігу є не стільки сам факт наявності ринкових процедур, скільки їх прозорість і передбачуваність для учасників. Саме якість даних (кадастр, реєстри, відомості про обмеження) та швидкість процедур визначають, чи трансформується по-

пит-пропозиція у реальні угоди. Також слід зазначити, що воєнні ризики мають розглядатися як просторовий фільтр, а саме для частини територій вони формують стійкий дисконт і зону низької ліквідності, доки не буде забезпечено доступність земель і базові гарантії безпеки використання.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що чинники розглянуто як керовану систему з чіткими каналами впливу та набором індикаторів, придатних для регулярного моніторингу і прийняття рішень у землеустрої. Практично це означає можливість перейти від загальних оцінок активності ринку до діагностики причин (дані, процедури, стан ґрунтів, просторові ризики) і відповідних управлінських дій на рівні держави та громад.

Практичне значення полягає у можливості використання аналітичної рамки органами влади та громадами для зниження інформаційної асиметрії, підвищення прозорості правочинів і пріоритизації заходів охорони та відновлення земель.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням кількісних моделей оцінювання впливу виокремлених груп чинників на ринкову вартість земель та ймовірність укладення угод, зокрема із застосуванням просторових методів і показників ризику. Окремим напрямом є формування ризик-орієнтованого набору індикаторів для державного та локального моніторингу земель, який поєднуватиме дані про правовий статус ділянок і результати ґрунтових обстежень/дистанційного зондування з показниками обігу. Практична верифікація таких підходів можлива через пілотні оцінювання на рівні громад із подальшим

масштабуванням у системи планування землеустрою та відновлення земельних ресурсів.

Список використаної літератури

1. Земельний кодекс України: Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Дата оновлення: 07.09.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 13.02.2026).
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення : Закон України від 31.03.2020 № 552-IX. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20> (дата звернення: 13.02.2026).
3. Про Державний земельний кадастр : Закон України від 07.07.2011 № 3613-VI. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3613-17> (дата звернення: 13.02.2026).
4. Про оцінку земель : Закон України від 11.12.2003 № 1378-IV. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1378-15> (дата звернення: 13.02.2026).
5. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 № 962-IV. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/962-15> (дата звернення: 13.02.2026).
6. World Bank. Land Governance Assessment Framework: Implementation Manual. Washington, DC : World Bank, 2013. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/a91b90185037e5f11e-9f99a989ac11dd-0050062013/original/LGAF-Manual-Oct-2013.pdf> (дата звернення: 13.02.2026).
7. Belis C. A., Petrosian A., Turos O., et al. Status of Environment and Climate in Ukraine. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2025. DOI:

- 10.2760/6292177. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6292177> (дата звернення: 13.02.2026).
8. Bonchkovskiy O. L., Boychuk V. V., Kononenko I. M., et al. Remote sensing as a key tool for assessing war-induced damage to soil cover in Ukraine (the case study of Kyivska territorial hromada). *Ukrainian Journal of Remote Sensing*. 2023. Vol. 13(2). P. 40–49. DOI: 10.34130/2313-0136.2023.13.2.40. URL: <https://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/275/173> (дата звернення: 13.02.2026).
 9. Solokha M., Demyanyuk O., Symochko L. та ін. Soil Degradation and Contamination Due to Armed Conflict in Ukraine. *Land*. 2024. Vol. 13(10). 1614 p. DOI: 10.3390/land13101614. URL: <https://doi.org/10.3390/land13101614> (дата звернення: 13.02.2026).
 10. Mitriakhina Y. Land markets under stress: Determinants of agricultural land value in wartime Ukraine. Kyiv: Kyiv School of Economics, 2025. 87 p. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/08/Yevheniia-Mitriakhina-LAND-MARKETS-UNDER-STRESS_-DETERMINANTS-OF-AGRICULTURAL-LAND-VALUE-IN-WARTIME-UKRAINE.pdf (дата звернення: 13.02.2026).
 11. Бігун О. М. Збереження ґрунтових даних в Україні: досягнення та перспективи. *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». 2025. Вип. 98. С. 4–18 DOI: 10.31073/acss98-01.
 12. Площа територій України, потенційно забруднених мінами та вибухонебезпечними предметами, зменшилась на 17 000 км² у 2024 році (повідомлення від 21.12.2024). Міністерство оборони України: веб-сайт. URL: <https://mod.gov.ua/en/news/the-area-of-ukrainian-territories-potentially-contaminated-by-mines-and-explosive-hazards-decreased-by-17-000-km-in-2024> (дата звернення: 13.02.2026).
 13. "Danger! Mines!": How to speak about explosive ordnance (EO) safe behaviours to protect rather than harm? (4 April 2025). UNDP Ukraine: веб-сайт. URL: <https://www.undp.org/ukraine/publications/danger-mines-how-speak-about-explosive-ordnance-eo-safe-behaviours-protect-rather-harm> (дата звернення: 13.02.2026).
 14. Земельний ринок в Україні (Аналітичний огляд за 3 квартал та вересень 2024 року). Kyiv School of Economics (KSE): веб-сайт. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/10/land_review_IIIq_ua.pdf (дата звернення: 13.02.2026).
 15. Моніторинг земельних відносин (державна панель даних з 01.07.2021 р., агреговані показники відчуження та середньої вартості). Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру): веб-сайт URL: <https://land.gov.ua/monitoringh-zemelnykh-vidnosyn/> (дата звернення: 13.02.2026).
 16. FAO. Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security. Rome : FAO, 2022. 52 p. URL: <https://www.fao.org/3/i2801e/i2801e.pdf> (дата звернення: 13.02.2026).
 17. Мартин А. Г. Регулювання ринку земель в Україні : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2011. 252 с.
 18. Kvartiuk V., Martyn A. Ukraine's agricultural land sales market: An update and the effect of Russian war against Ukraine. Kyiv : German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD). 2022. 32 p. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/Bericht_FDB_Sales_market_ENG.pdf (дата звернення: 13.02.2026).
 19. Kvartiuk V., Martyn A. Ukraine's agricultural land sales market during the Russian war against Ukraine: An update for 2024. Kyiv: German-Ukrainian Agricultural Policy

- Dialogue (APD). 2024. 32 p. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/followup_3_eng_fin.pdf (дата звернення: 13.02.2026).
20. Третяк А., Москаленко А., Третяк В., Москаленко В., Третяк Н. Обіг земель сільськогосподарського призначення в Україні: стан, особливості, проблеми. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. Vol. 8(3). P. 244–263. DOI: 10.51599/are.2022.08.03.12. URL: <https://are-journal.com/index.php/are/article/view/579> (дата звернення: 13.02.2026).
21. Корнієнко Г. С., Шульга М. В. Правові обмеження у сфері обігу земель сільськогосподарського призначення. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2023. № 5. С. 288–292. DOI: 10.24144/2788-6018.2023.05.51. URL: <https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2023/11/53.pdf> (дата звернення: 13.02.2026).
- <https://zakon.rada.gov.ua/go/1378-15>.
5. Zakon Ukrainy "Pro okhoronu zemel" [Law of Ukraine "On land protection"], No. 962-IV (2003, June 19). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/962-15>.
6. World Bank. (2013). Land governance assessment framework: Implementation manual. Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/125961468328356799/pdf/812400WPOLGAF00Box0379832B00PUBLIC0.pdf>.
7. Belis, C. A., Petrosian, A., Turos, O., Maremuhka, T., Morhulova, V., Kona, A., Djatkov, D., Caudullo, G., Ceccherini, G., Beck, P. S. A., San-Miguel, J., Arias Navarro, C., Wojda, P., Jones, A., Hanke, G., Mariani, G., & Carriavieri, A. (2025). Status of environment and climate in Ukraine: Assessing the impact of war and its implications for reconstruction. Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2760/6292177>.
8. Bonchkovskiy, O. L., Boychuk, V. V., Kononenko, I. M., et al. (2023). Remote sensing as a key tool for assessing war-induced damage to soil cover in Ukraine (the case study of Kyinska territorial hromada). *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 13(2), 40–49. DOI: <https://doi.org/10.34130/2313-0136.2023.13.2.40>.

References

1. Zemelnyi kodeks Ukrainy [Land Code of Ukraine], No. 2768-III (2001, October 25). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2768-14>.
2. Zakon Ukrainy "Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo umov obihu zemel silskohospodarskoho pryznachennia" [Law of Ukraine "On amendments to certain legislative acts of Ukraine regarding the conditions of circulation of agricultural land"], No. 552-IX (2020, March 31). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20>.
3. Zakon Ukrainy "Pro Derzhavnyi zemelnyi kadastr" [Law of Ukraine "On the State Land Cadastre"], No. 3613-VI (2011, July 7). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3613-17>.
4. Zakon Ukrainy "Pro otsinku zemel" [Law of Ukraine "On land valuation"], No. 1378-IV (2003, December 11). Available at:
9. Solokha, M., Demyanyuk, O., Symochko, et al. (2024). Soil degradation and contamination due to armed conflict in Ukraine. *Land*, 13(10), 1614. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13101614>.
10. Mitriakhina, Y. (2025). Land markets under stress: Determinants of agricultural land value in wartime Ukraine. Kyiv School of Economics. Available at: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/08/Yevheniia-Mitriakhina-Land-Markets-Under-Stress_-Determinants-Of-Agricultural-Land-Value-In-Wartime-Ukraine.pdf.
11. Bihun, O. V (2025). Soil data rescue in Ukraine: Unlocking access to war-affected soil and land information. *Agricultural and Resource Economics*, 11(1), 3–31. DOI:

- <https://doi.org/10.31073/acss98-01>.
12. Ministry of Defence of Ukraine. (2024, December 21). The area of Ukrainian territories potentially contaminated by mines and explosive hazards decreased by 17,000 km² in 2024. Available at: <https://mod.gov.ua/en/news/the-area-of-ukrainian-territories-potentially-contaminated-by-mines-and-explosive-hazards-decreased-by-17-000-km-in-2024>.
 13. UNDP Ukraine. (2025, April 4). As of 4 April 2025, "Danger! Mines!": How to speak about explosive ordnance (EO) safe behaviours to protect rather than harm? Available at: <https://www.undp.org/ukraine/publications/danger-mines-how-speak-about-explosive-ordnance-eo-safe-behaviours-protect-rather-harm>.
 14. Kyiv School of Economics. (2024). Ogljad rynku zemel' Ukrayini [Land market review Ukraine]. Available at: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/10/land_review_Illq_ua.pdf.
 15. Derzhavna sluzhba Ukrainy z pytan heodezii, kartohrafiy ta kadastru [State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre]. Monitorynh zemelnykh vidnosyn (derzhavna panel danykh z 01.07.2021 r., ahrehovani pokaznyky vidchuzhennia ta serednoi vartosti). Available at: <https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn/>.
 16. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forests in the context of national food security, 52 Available at: <https://www.fao.org/3/i2801e/i2801e.pdf>.
 17. Martyn, A. H. (2011). Rehuliuвання rynku zemel' v Ukrayini [Regulation of the land market in Ukraine]. Kyiv: Agrar Media Group, 252.
 18. Kvartiuk, V., Martyn, A. (2022). Ukraine's agricultural land sales market: An update and the effect of Russian war against Ukraine. German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD). Available at: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/Bericht_FDB_Sales_market_ENG.pdf.
 19. Kvartiuk, V., Martyn, A. (2024). Ukraine's agricultural land sales market during the Russian war against Ukraine: An update for 2024. German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue (APD). Available at: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/followup_3_eng_fin.pdf.
 20. Tretiak, A., Moskalenko, A., Tretiak, V., Moskalenko, V., Tretiak, N. (2022). Obih zemel silskohospodarskoho pryznachennia v Ukraini: Stan, osoblyvosti, problemy [Land circulation of agricultural land in Ukraine: State, features, problems]. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 8(3), 244-263. DOI: 10.51599/are.2022.08.03.12.
 21. Korniienko, H. S., & Shulha, M. V. (2023). Pravovi обмеження u sferi obihu zemel silskohospodarskoho pryznachennia [Legal restrictions in the circulation of agricultural land]. *Analitichno-porivnialne pravoznavstvo*, (5), 288–292. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.05.51>.

Synieutskiy A.

FACTORS AFFECTING THE CIRCULATION OF AGRICULTURAL LAND IN UKRAINE LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 35-50.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.03>

Abstract. *The article substantiates the expediency of analysing the agricultural land market in Ukraine as a system in which market results (prices, transaction volumes, liquidity, transaction costs) are shaped by the simultaneous action of institutional and legal changes, economic conditions, the quality of land as natural capital, and spatial security risks in wartime. The aim is to*

classify the factors that determine demand, supply, price expectations and transaction costs, and to explain the mechanisms of their manifestation within the economy of natural resource use and good land governance. The methodology combines a systematic approach, comparative analysis, content analysis of scientific and analytical sources, as well as legal analysis of regulations on land circulation, cadastre, valuation and protection. The empirical context is supported by generalised quantitative indicators of market functioning in 2021–2025 (dynamics of weighted average prices, transaction intensity, ratio of market price to normative monetary valuation), as well as security risk parameters (scale of potential explosive contamination of territories). As a result, nine groups of factors (natural resources, economic, social, demographic, technological, cultural, legal, political and security) were identified and a logic for their operationalisation through channels of influence and a set of measurable indicators for land monitoring was proposed. The scientific novelty lies in the methodologically correct inclusion of soil condition parameters and war-related access restrictions/limitations as risk and cost components in factor analysis of the market with a focus on evidence-based management. The practical significance lies in the possibility of applying the proposed scheme to reduce information asymmetry, increase transaction transparency, and prioritise land protection and restoration measures at the national and local levels.

Keywords: *circulation of agricultural land; agricultural land market; influencing factors; natural capital; soil degradation; transaction costs; land cadastre; normative monetary valuation; military risks; land monitoring.*

ЗЕМЕЛЬНИЙ КАДАСТР, ОЦІНКА ЗЕМЛІ ТА НЕРУХОМОГО МАЙНА

ISSN 2306-1677 (Print) ISSN 2518-7325 (On-line)

Отримано: 10.12.2025; Прийнято: 15.01.2026; Опубліковано: 30.03.2026;;

УДК 340.5: 332.7

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.04>

ПОРІВНЯННЯ РЕЄСТРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НЕРУХОМОСТІ ЧОРНОГОРІЇ ТА УКРАЇНИ

А. Ю. ГОРДЕЄВ,

доктор географічних наук, доцент

e-mail: drangoru@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7263-0525

Б. А. ЦИБЕНКО,

студент

e-mail: tsibenkobogdan2005@gmail.com

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ORCID: 0009-0056-9238-6944

Анотація. У дослідженні здійснено комплексний порівняльний аналіз систем державної реєстрації речових прав на нерухоме майно України та Чорногорії з урахуванням сучасних викликів, тенденцій децентралізації та цифровізації кадастрово-реєстраційних процесів. Метою роботи було виявити спільні риси та відмінності правових основ, організаційної структури й практичного функціонування реєстраційних систем обох держав, а також оцінити їхню ефективність. В роботі застосовано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: аналіз і синтез для узагальнення законодавчих норм, порівняльно-правовий метод для встановлення відмінностей між українською та чорногорською моделями, системний підхід для оцінки взаємодії кадастрових та реєстраційних органів, а також структурно-функціональний метод для виявлення особливостей організації державного земельного кадастру та реєстру прав у Чорногорії. Використано контент-аналіз профільних наукових публікацій, включно з працею, присвяченою підтриманню державного знімання в Чорногорії. Проведено історичний та сучасний аналіз реєстраційних систем обох країн. Проаналізовано етапи формування державної реєстрації, у тому числі через інвентаризаційні дані, бюро технічної інвентаризації та сучасні органи Мін'юсту й Держгеокадастру. Виявлено особливості ведення окремих реєстрів для земельних ділянок, будинків, споруд, квартир, об'єктів незавершеного будівництва та їх обтяжень.

Розглянуто розвиток чорногорської системи, починаючи з 1980-х років, із трансформацією земельного кадастру в єдину систему реєстрації нерухомості через Real Estate Administration. Підкреслено конститутивний характер реєстрації прав, інтеграцію кадастрових та реєстраційних даних, публічність доступу через електронні сервіси eKatastar і Geoportal, а також особливості геокласифікації земель та легалізації самочинного будівництва.

Здійснено порівняння ключових характеристик систем обох країн у таблицях, що відображають: правову основу реєстрації, організаційну структуру, об'єкти та механізми ведення реєстрів, цифровізацію, публічність та захист прав власників, а також процедури узаконення самочинного будівництва.

Новизна роботи полягає у комплексному зіставленні двох систем з позицій правової ефективності, цифровізації та захисту прав власників. Висновки дослідження можуть бути використані для вдосконалення української моделі реєстрації нерухомості, інтеграції кадастрових і реєстраційних процесів та підвищення правової визначеності, що наблизить її до європейських стандартів.

Ключові слова: *державна реєстрація речових прав, нерухоме майно, земельний кадастр, реєстр прав, кадастрово-реєстраційна система, цифровізація, децентралізація, порівняльно-правовий аналіз, Україна, Чорногорія.*

Актуальність

В умовах реформування системи управління земельними ресурсами, децентралізації владних повноважень і активної цифровізації публічних реєстрів особливої актуальності набуває питання ефективності державної реєстрації речових прав на нерухоме майно. В Україні система реєстрації нерухомості перебуває у стані постійної трансформації, що супроводжується проблемами фрагментарності кадастрових і реєстраційних даних, складністю процедур, обмеженою інтеграцією інформаційних ресурсів та ризиками для захисту прав власників. У зв'язку з цим виникає необхідність порівняльного аналізу національної моделі із європейськими практиками, зокрема із системою Чорногорії, яка характеризується інтегрованістю кадастрових і реєстраційних процесів, конститутивним характером реєстрації та високим рівнем електронної доступності. Відсутність комплексних

наукових досліджень, присвячених зіставленню української та чорногорської систем державної реєстрації нерухомості, зумовлює потребу в такому аналізі з метою визначення напрямів удосконалення національної моделі та її наближення до європейських стандартів.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій

Проблематика державної реєстрації речових прав на нерухоме майно є предметом постійного наукового дослідження. В Україні внесок у розвиток теоретичних і практичних аспектів реєстраційної системи зробили дослідження Світлани Малахової, у яких розглянуто процес децентралізації реєстраційних функцій та наближення національної моделі до європейських стандартів [31]. Актуальні зміни останніх років – це впровадження механізму спеціальних майнових прав на об'єкти незавер-

шеного будівництва – які не погано висвітлені у фаховій публікації медіа-аналітичного джерела [6].

Також цікавою є публікація А. Ю. Ткаченка де проаналізовано стан та ключові проблеми системи реєстрації й обліку нерухомого майна в Україні в контексті забезпечення сталого розвитку територій та ефективного управління земельними ресурсами. Автор обґрунтовано підкреслює, що чинна модель кадастрово-реєстраційного забезпечення є фрагментованою та інституційно розпорошеною, що істотно ускладнює процедури реєстрації прав і негативно впливає на функціонування ринку нерухомості. Суттєвим недоліком існуючої системи, на думку автора, є розділення обліку земельних ділянок і об'єктів капітальної забудови між різними органами та реєстрами. Це призводить до надмірної бюрократизації, збільшення кількості задіяних установ і часових витрат для суб'єктів права власності. Наведені у публікації приклади кількості інстанцій, до яких змушені звертатися громадяни, переконливо ілюструють неефективність чинної моделі [34].

У Чорногорії також існують наукові дослідження присвячені розвитку державного кадастрового знімання, геодезичній інфраструктурі та формуванню кадастру нерухомості як основи національної інфраструктури просторових даних. У працях чорногорських дослідників проаналізовано історичні передумови становлення кадастрової системи, особливості ведення різних типів кадастрових записів, а також роль геодезичної опорної мережі у створенні та підтриманні кадастрових баз даних. Окрему увагу приділено аналізу державних карт та їх значенню як аналогової основи ка-

дастрової інформації [32].

Також потрібно звернути увагу на Директорат з питань нерухомості Чорногорії (DRE) який є провідною державною установою у сферах геодезії, кадастру та майнових прав, відповідальною також за розвиток NSDI (National Spatial Data Infrastructure) – національну інфраструктуру геопросторових даних. Аналіз впровадження Директиви INSPIRE у Чорногорії дієво демонструє сучасний стан розвитку національної інфраструктури просторових даних [32].

Метою дослідження є здійснення порівняльного аналізу аспектів державної реєстрації речових прав на нерухоме майно України та Чорногорії з визначенням спільних рис, відмінностей і можливостей адаптації успішних європейських практик до українських умов.

Матеріали і методи дослідження

Інформаційною та методологічною основою дослідження стали нормативно – правові акти України та Чорногорії у сфері реєстрації речових прав на нерухомість й ведення земельного кадастру, наукові публікації вітчизняних і зарубіжних дослідників, офіційні матеріали органів державної влади, а також дані електронних кадастрово-реєстраційних систем обох країн. У роботі використано законодавчі та підзаконні акти Міністерства юстиції України, Держгеокадастру, а також нормативні документи Чорногорії, що регулюють діяльність Real Estate Administration, функціонування кадастру нерухомості та електронних сервісів eKatastar і Geoportal. Крім того, залучено аналітичні матеріали щодо розвитку національної інфра-

структури просторових даних і впровадження Директиви INSPIRE.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи пізнання. Застосовано порівняльно-правовий метод для аналізу й зіставлення законодавчої бази України та Чорногорії; історико – правовий метод – для дослідження етапів формування та трансформації реєстраційних систем; системний аналіз – для структурного вивчення взаємодії кадастрових і реєстраційних органів; метод узагальнення – для формування висновків і визначення напрямів удосконалення української системи державної реєстрації нерухомості.

Результати дослідження та їх обговорення

Реєстраційна система речових прав на нерухоме майно в Україні.

В Україні, уявлення про право власності сформувалися ще в добу Київської Русі. Як зазначає у своїй науковій праці І. В. Яремова, «у цей період існувала низка способів набуття права власності. До них належали: освоєння незайнятих територій, надання земельних володінь князем за службу, силове захоплення земель, дарування, спадкування як за законом, так і за заповітом, привласнення загальнодоступних природних ресурсів, придбання майна на підставі договорів купівлі-продажу, обмін, а також знахідка» [1].

Подальший розвиток правового регулювання відносин власності відбувся в період існування Великого Князівства Литовського. «Саме в Литовських статутах 1529, 1566 та 1588 років уперше на законодавчому рівні було прямо закріплено вимогу під-

твердження права власності на нерухоме майно перед князем або Радою Панів. Окрім цього, зазначені кодифіковані акти містили положення щодо необхідності отримання дозволів або підтвердження прав на відчуження майна у випадках відсутності правовстановлюючих документів, зокрема через тривале володіння. Також було визначено процедуру отримання таких підтверджень. Це свідчить про зародження в межах Великого Князівства Литовського основ правового регулювання обліку нерухомого майна та державного посвідчення прав власності на нього» [2].

«У подальшому, вже за часів російської імперії, а отже й на українських землях, розвиток інституту державної реєстрації прав на нерухомість із XVI століття пов'язується зі створенням Приказів – спеціальних державних органів, відповідальних за фіксацію прав на нерухоме майно» [4]. Саме в цих установах зосереджувалася інформація про перехід земель, склад маєтків, а також про правочини щодо їх продажу, обміну чи дарування та відповідні документи. «Згодом функції у сфері оформлення операцій із нерухомістю були передані Юстиц-Колегії, яка здійснювала контроль за всіма відповідними правочинами. На місцевому рівні укладення угод відбувалося за участю представників державних органів та у присутності свідків, які підтверджували факт здійснення правочину своїми підписами. Наглядачі й писарі зобов'язані були контролювати дотримання законності, правильність нарахування мита та своєчасність його сплати. Після внесення відповідних платежів інформація про укладені угоди фіксувалася в кріпосних книгах. У 1775 році, внаслідок

адміністративної реформи Катерини II, були утворені губернії, яким передали повноваження щодо ведення кріпосних справ. У межах губерній функціонували цивільні палати та повітові суди, при яких зосереджувалися відомості про об'єкти нерухомості та права на них» [4].

Фактично такі установи стали місцевими центрами оформлення переходу речових прав на нерухоме майно. З одного боку, це спростило процедуру для учасників правочинів, адже зникла необхідність звертатися безпосередньо до Юстиц-Колегії. З іншого боку, децентралізація реєстрації призвела до відсутності єдиного загальнодержавного обліку нерухомості, що створило умови для зловживань. Поширеними стали випадки багаторазового обтяження одного й того ж майна без передачі фактичного володіння, а також повторного продажу маєтків різним особам. Через відсутність публічності покупці не мали змоги перевірити історію об'єкта в інших губерніях, що часто спричиняло судові спори. Судова практика того часу засвідчує, що право визнавалося за тим покупцем, який першим уклав договір, тоді як інший мав право лише на відшкодування збитків. З метою обмеження зловживань та вдосконалення правового регулювання у 1886 році було прийнято Положення про нотаріальну частину. Відповідно до нього в губернських і повітових містах запроваджувався інститут нотаріусів, які вели три основні актові книги: для реєстрації угод із нерухомістю, для інших договорів та для протестів векселів. Однак навіть участь свідків не забезпечила належного рівня правової надійності, і зловживання у сфері нерухомості залишалися поширеним

явищем. Це зумовило подальше реформування системи обліку. Так, у 1891 році були затверджені Правила ведення Реєстру кріпосних справ, де відображалися дані про об'єкти нерухомості, їхніх власників, наявні обтяження та грошові вимоги. Реєстри велися в кожному повіті та місті, однак сам факт внесення запису ще не породжував речових прав без затвердження старшим нотаріусом губернії. Лише після перевірки законності угоди та сплати мита інформація вносилася до кріпосної книги. Таким чином, наприкінці XIX століття в російській імперії сформувалася система регулювання операцій із нерухомим майном, що ґрунтувалася на спеціальних реєстрах. Водночас поставленої мети – забезпечення прозорості та правової визначеності – повною мірою досягнуто не було через відсутність належного юридичного значення реєстрації та гласності. У наукових дослідженнях традиційно виокремлюють три ключові принципи реєстрації нерухомості: обов'язковість, достовірність і гласність. Принцип обов'язковості означає, що всі визначені законом права на нерухоме майно та їх обмеження підлягають обов'язковій реєстрації. Принцип достовірності передбачає презумпцію правдивості відомостей реєстру до моменту їх спростування в суді. Принцип гласності гарантує можливість доступу зацікавлених осіб до інформації про права на об'єкти нерухомості. «У радянський період потреба в державній реєстрації нерухомості суттєво зменшилася внаслідок націоналізації землі та засобів виробництва, започаткованої Декретом про землю 1917 року» [4].

«У цей час сам термін «нерухоме майно» був замінений поняттям «ос-

новні фонди», а в цивільному обороті фактично залишалася лише особиста власність. На відміну від дореволюційного періоду, реєстрації підлягали не земельні ділянки, а окремі об'єкти, насамперед житлові будинки» [2].

«У 1920-х роках Житловий закон УРСР від 1 листопада 1921 року передбачав ведення спеціального реєстру приватних будівель, у якому зазначалися дані про власника та місцезнаходження об'єкта. За результатами реєстрації власнику видавалося посвідчення про право власності. Водночас реєстрація покладала на власника низку публічних обов'язків: відповідно до статті 28 зазначеного закону він ніс відповідальність перед органами реєстрації за належний стан і збереження будівель» [33].

«У 1960-1980-х роках ХХ століття порядок реєстрації прав на нерухоме майно на території Української РСР визначався «Інструкцією про порядок реєстрації домів і домоволодінь у містах і селищах міського типу УРСР», затвердженою Міністерством комунального господарства УРСР 31 січня 1966 року та погодженою Верховним Судом УРСР 15 січня 1966 року» [3]. Зазначений нормативний акт регламентував коло об'єктів, що підлягали державній реєстрації, встановлював процедури первинної й поточної реєстрації, а також визначав перелік документів, які підтверджували виникнення прав на відповідні об'єкти. «Попри те, що Інструкція формально стосувалася реєстрації нерухомих об'єктів, аналіз норм цивільного законодавства того періоду дозволяє дійти висновку, що фактично предметом державної реєстрації було саме право власності на нерухоме майно» [4].

«Подальший розвиток нормативного регулювання відбувся піс-

ля ухвалення 10 лютого 1985 року Постанови Ради Міністрів СРСР № 105 «Про порядок державного обліку житлового фонду» [5]. Відповідно до її положень, основними об'єктами державного обліку визнавалися житлові будинки та житлові приміщення. Водночас до складу житлового фонду не зараховувалися дачні будинки дачно-будівельних кооперативів, літні садові будиночки членів садівницьких товариств, а також інші споруди, призначені для сезонного чи тимчасового проживання, незалежно від фактичної тривалості перебування в них громадян. Отже, необхідність державної реєстрації нерухомого майна не виникла одночасно з формуванням інституту права власності. Первинною метою створення реєстрів нерухомості було забезпечення оподаткування земель, а з плином часу такі реєстри поступово еволюціонували, набуваючи ознак, характерних для сучасних систем обліку та реєстрації прав» [4].

У період незалежності України система органів, уповноважених на здійснення державної реєстрації речових прав на нерухоме майно, зазнавала численних змін. Її доцільно аналізувати за двома основними напрямками: реєстрація земельної нерухомості та реєстрація об'єктів неземельної нерухомості. «Законодавчі засади першого етапу становлення державної реєстрації прав на землю були закладені Земельним кодексом України в редакції від 13 березня 1992 року. Згідно з його положеннями, право власності або право постійного користування землею посвідчувалося державними актами, які видавалися та реєструвалися відповідними радами народних депутатів – сільськими, селищними, міськими та районними» [8].

«Подальший розвиток повноважень у цій сфері закріплено Законом України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21 травня 1997 року, який відніс до делегованих повноважень виконавчих органів місцевих рад реєстрацію суб'єктів права власності на землю, прав користування земельними ділянками, договорів оренди, а також видачу документів, що підтверджують відповідні права» [9]. «Із набранням чинності Земельним кодексом України в редакції від 25 жовтня 2001 року функції ведення державного земельного кадастру, включно з державною реєстрацією земельних ділянок, було передано центральному органу виконавчої влади у сфері земельних відносин» [10].

Надалі система державної реєстрації прав на нерухоме майно зазнавала численних змін і доповнень. Повноваження щодо реєстрації земельних ділянок, нерухомого майна та прав на них у межах державного земельного кадастру було покладено на Державний комітет України по земельних ресурсах [11], який у 2007 році був реорганізований у Державне агентство земельних ресурсів України [12]. Уже 13 лютого 2008 року цей орган знову зазнав реорганізації та отримав назву Державного комітету України із земельних ресурсів [13]. У рамках оптимізації системи центральних органів виконавчої влади 9 грудня 2010 року було утворено Державне агентство земельних ресурсів України [14], яке 10 вересня 2014 року трансформовано у Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру [15].

Унаслідок таких реформ сформувалася складна система різних реєстрів, що характеризувалася фрагментарністю та відсутністю єдиного

підходу. Зокрема, речові права на земельні ділянки та їх обтяження реєструвалися у Державному реєстрі земель у складі Державного земельного кадастру, держателем якого було Державне агентство земельних ресурсів України. Водночас права на житлові будинки, споруди, квартири та об'єкти незавершеного будівництва обліковувалися бюро технічної інвентаризації, а відповідна інформація містилася в Державному реєстрі прав власності на нерухоме майно, адміністрування якого здійснювало Міністерство юстиції України. Обтяження нерухомого майна іпотекою, у тому числі щодо земельних ділянок та будівель, вносилися до Державного реєстру іпотек, держателем якого також було Міністерство юстиції України. Така система не відповідала сучасним вимогам та потребам правового регулювання, що зумовило необхідність її докорінного реформування [16].

Що стосується державної реєстрації права власності та права користування (сервітуту) на об'єкти нерухомості, розміщені на земельних ділянках, прав найму, оренди будівель і капітальних споруд, прав власності на об'єкти незавершеного будівництва, а також обліку безхазяйного майна й довірчого управління ним, то протягом тривалого часу такі реєстраційні дії здійснювалися реєстраторами бюро технічної інвентаризації відповідно до «Тимчасового положення про порядок державної реєстрації права власності та інших речових прав на нерухоме майно» [17].

Варто наголосити, що в період незалежності України було ухвалено значну кількість нормативно-правових актів, спрямованих на впорядкування правовідносин, пов'язаних з обтяженнями речових прав на не-

рухоме майно. Зокрема, базові положення щодо застави закріплено в Законі України «Про заставу» від 2 жовтня 1992 року [18]. Правове регулювання іпотеки як особливого способу забезпечення виконання зобов'язань нерухомим майном здійснюється Законом України «Про іпотеку» від 5 червня 2003 року [19], у статті 4 якого прямо передбачено обов'язковість державної реєстрації обтяження нерухомості іпотекою відповідно до вимог законодавства. Суттєвий поштовх формуванню єдиної системи державної реєстрації речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень було надано із прийняттям Закону України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень». У редакції від 1 липня 2004 року цей Закон визначав, що «систему органів державної реєстрації утворюють центральний орган виконавчої влади з питань земельних ресурсів, який реалізує державну політику у сфері реєстрації прав, створена при ньому державна госпрозрахункова юридична особа з консолідованим балансом – центр державного земельного кадастру – та його територіальні підрозділи, які виконували функції місцевих органів державної реєстрації прав» [5]. Динамічні зміни в суспільному житті зумовлюють постійну потребу в удосконаленні правового регулювання різних сфер, у тому числі й системи державної реєстрації речових прав на нерухоме майно. У зв'язку з цим до зазначеного Закону неодноразово вносилися зміни та доповнення. Слід зазначити, що до 1 січня 2013 року державна реєстрація здійснювалася за диференційованим підходом. Зокрема, реєстрація права власності та права користування (сервітуту) на

об'єкти нерухомості, розташовані на земельних ділянках, прав найму та оренди будівель і капітальних споруд, прав власності на об'єкти незавершеного будівництва, а також облік безхазяйного нерухомого майна і довірчого управління ним здійснювалися реєстраторами бюро технічної інвентаризації, які були підключені до Реєстру прав власності на нерухоме майно. Водночас реєстрація прав на земельні ділянки, зокрема права власності, сервітутів, постійного користування, оренди, емфітевзису та суперфіцію, проводилася територіальними органами земельних ресурсів у Державному реєстрі земель. «Реєстрація правочинів, іпотек та інших обтяжень нерухомого майна здійснювалася нотаріусами та спеціальними реєстраторами у відповідних державних реєстрах – Державному реєстрі правочинів, Державному реєстрі іпотек, Єдиному реєстрі заборон відчуження об'єктів нерухомого майна та Державному реєстрі обтяжень рухомого майна» [20].

Починаючи з 1 січня 2013 року, законодавець запровадив новий підхід, відповідно до якого державна реєстрація прав на нерухоме майно та їх обтяжень «здійснюється органами державної реєстрації та нотаріусами у випадках, прямо визначених законодавством» [20].

Окремої уваги заслуговує діяльність Державної реєстраційної служби України, яка свого часу функціонувала як центральний орган виконавчої влади у сфері реалізації державної політики з питань державної реєстрації актів цивільного стану, речових прав на нерухоме майно, юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців, громадських формувань, друкованих засобів масової інформа-

ції та інформаційних агентств. Проте «з метою оптимізації системи органів юстиції та раціонального використання бюджетних ресурсів 21 січня 2015 року було ухвалено рішення про ліквідацію Державної реєстраційної служби України» [20].

На сучасному етапі чинне законодавство визначає таку організаційну модель державної реєстрації прав на нерухоме майно та їх обтяжень: «центральне місце в ній посідає Міністерство юстиції України разом із його територіальними органами; безпосередніми суб'єктами державної реєстрації є виконавчі органи сільських, селищних і міських рад, Київська та Севастопольська міські, районні та районні у містах Київ і Севастополь державні адміністрації, а також акредитовані суб'єкти; окрему роль відіграють державні реєстратори прав на нерухоме майно, які здійснюють практичну реалізацію реєстраційних процедур» [20].

Державна реєстрація речових прав на нерухоме майно полягає у внесенні записів до єдиної бази даних, яка забезпечує обробку, збереження та публічний доступ до відомостей про зареєстровані права. «Кожному об'єкту присвоюється унікальний реєстраційний номер, а розділ Реєстру містить дані про об'єкт, право власності, обмеження та обтяження» [7].

Таким чином, українська система пройшла шлях від фрагментарного паперового обліку до цифрового, юридично значущого реєстру, що відповідає європейському напрямку розвитку.

Реєстраційна система речових прав на нерухоме майно у Чорногорії.

Система реєстрації нерухомості в Чорногорії (Real Estate Cadastre) бере початок з 1980-х років, поєднуючи юридичні, геодезичні та інституційні трансформації. Перехід від земельно-

го кадастру до реєстру нерухомості розпочався вже в 1984 році з ухваленням Закону про державне проведення геодезичних робіт, кадастр і реєстрацію прав на нерухоме майно. «В цей час проводилися системні геодезичні зйомки всіх ділянок і будівель, щоб зібрати просторові дані й встановити право власності на об'єкти нерухомості – при цьому, поки що не всі кадастрові муніципалітети мали реєстр речових прав: у деяких використовувалася лише земельна база, а в інших – уже об'єкти будівель включалися до реєстру нерухомості» [21].

Після здобуття незалежності Чорногорії (3 червня 2006 року) інституційна структура кадастру була централізована через Адміністрацію нерухомості (Uprava za nekretnine / Real Estate Administration). Ця установа має статус урядового департаменту і була заснована ще в 1992 році [22]. На офіційному сайті Адміністрації зазначено, що між її функціями є підготовка норм для геодезичних робіт, підтримка державного кадастру, реєстрація змін прав на нерухомість, а також ведення архівів технічної документації, карт, планів і всіх просторових даних [23].

Важливою віхою став Закон «Про державне обмірювання й кадастр нерухомості» (Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property) від 22 травня 2007 року. Цей закон конкретизує, що кадастр нерухомості включає як земельні ділянки, так і будівлі, квартири й інші об'єкти нерухомості. У ньому закладено принцип публічності даних: державні кадастрові дані є доступними для громадськості, а також принцип конститутивності, тобто право на нерухомість юридично виникає лише після його запису в кадастр [24]. Закон

також встановлює, що межі нерухомості мають бути фізично позначені геодезичними маркерами, а власник зобов'язаний дозволити доступ для їх встановлення та повідомляти про пошкодження маркерів [24].

Тобто в Чорногорії питання реєстрації прав на нерухомість регулюються законами Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property та Law on Mediation in the Sale and Lease of Real Estate [28; 29]. А для практичної реалізації єдиної електронної кадастрово-реєстраційної системи використовується офіційний портал Real Estate Administration of Montenegro (Адміністрація нерухомості) та система eKatastar, які забезпечують доступ до інформації про земельні ділянки, будівлі, права власності, межі об'єктів та їх правовий статус [30; 22]. Через портал користувачі можуть перевіряти дані, отримувати витяги з кадастру та здійснювати юридичні операції з нерухомістю, тобто він максимально підвищує прозорість та ефективність роботи реєстраційної системи.

Геокласифікація землі є ще однією частиною цього законодавства: землі поділяються за природними та економічними критеріями на певні класи (наприклад, сільськогосподарські, орні, пасовища тощо), що впливає на кадастрові показники й оцінку землі [24].

Протягом останніх років реєстраційна система зазнала важливих реформ. Одним з ключових досягнень є охоплення кадастром близько 95 % території країни, і планується довести це охоплення до 100% до 2028 року [25].

Процес цифровізації також дуже активний. Адміністрація нерухомості запровадила електронний кадастр – eKatastar, який надає громадянам доступ до кадастрових даних (діля-

нок, меж, правового статусу) онлайн. Портал створений та підтримується цією державною установою та забезпечує зручність і прозорість для користувачів [23]. Крім того, Геопортал (Geoport) дозволяє візуалізувати просторові дані: карти, ділянки, просторові одиниці – це важливий інструмент для планування та просторового управління [22].

Однак попри значні досягнення система зіткнулася з викликами. Недостатня точність даних залишається проблемою у деяких муніципалітетах. За інформацією Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй, на момент переходу ще частина територій покривалася застарілими обмірами, і не всі кадастрові карти були оновлені [21]. Крім того, існує питання легалізації незаконно збудованих об'єктів: Адміністрація нерухомості через офіційну сторінку звертає увагу громадян, що відповідно до нового закону про легалізацію будівель вони мають звернутися до кадастру протягом шести місяців після набрання чинності закону, щоб зареєструвати свої об'єкти нерухомості [26].

Закон 2007 року також передбачає частковий доступ до даних: органи влади, нотаріуси та інші уповноважені суб'єкти можуть отримувати інформацію з кадастру, що сприяє застосуванню реєстру у правових і адміністративних процесах [27]. Це підвищує юридичну значимість кадастру як бази даних, яка використовується не лише для просторового обліку, а й для юридичного фіксування прав.

Стан сучасної системи характеризується стабільною роботою електронних сервісів, зростаючою навантаженістю на управління та регулярними спробами розширити кадастр. Реєстр

нерухомості дедалі більше виконує роль фундаменту для правової визначеності власників, інвесторів і державних інституцій.

Реєстраційна система речових прав у Чорногорії це дуже важливе місце у розвитку державного майнового реєстру, а її подальша модернізація через цифрові інструменти та геопросторову інтеграцію створює міцну базу для прозорого і ефектив-

ного управління землею.

Для наочності та зручності аналізу порівняння ключових характеристик систем реєстрації нерухомості та кадастрових систем України і Чорногорії здійснено в табличній формі. Таблиці дозволяють систематизувати інформацію про правові основи, організаційну структуру, механізми ведення реєстрів, публічність та захист прав власників (див. Таблиці 1 та 2).

1. Порівняння реєстраційних систем нерухомості

Аспект	Україна	Чорногорія
Характер державної реєстрації прав	Реєстрація є обов'язковою (після 2012 р. і при вчиненні правових дій з нерухомістю, а до цього добровільна), а право власності або інше речове право виникає лише з моменту внесення відповідного запису до Державного реєстру речових прав, що фактично надає реєстрації конститутивний характер.	Реєстрація має конститутивний характер: право власності та інші речові права юридично не існують, доки вони не внесені до єдиної кадастрово-реєстраційної системи.
Публічність та доступ до даних	Дані реєстру є публічними. Будь-яка особа може отримати витяг або інформацію за допомогою електронних сервісів, або через нотаріуса чи адміністратора реєстру.	Публічність забезпечена повністю. Кожен може перевірити кадастрові та реєстраційні записи через державні онлайн-сервіси без спеціальних дозволів.
Структура реєстраційної системи та органи ведення	Система складається з двох окремих реєстрів: Реєстру прав (веде Міністерство юстиції) та Державного земельного кадастру (веде Держгеокадастр). Повна інтеграція між системами відсутня, можливі розбіжності.	Існує єдина інтегрована система, яку веде Real Estate Administration; вона об'єднує кадастрові дані та реєстрацію прав у єдиний правовий запис.
Обтяження та інші речові права	Підлягають реєстрації: право власності, речові права (суперфіцій, емфітевзис тощо), сервітуту, іпотеки, арешти, інші заборони та обмеження. Дані іноді не повністю синхронізовані з кадастром.	Реєструються всі речові права та обтяження, включаючи іпотеки, судові заборони, сервітутні обмеження й межові обтяження. Перед укладенням угоди здійснюється обов'язкова перевірка всіх чинних обмежень.
Узаконення самочинного будівництва	Процедури залежать від типу об'єкта, документів та рішень місцевої влади. Є можливість взяття безхазяйного майна на облік. Єдиної стандартизованої та швидкої процедури немає.	Діє спеціальний закон (2025), який встановлює 6-місячний строк для подання документів на легалізацію. Потрібні докази фактичного існування об'єкта (супутникові або аерофотознімки, технічні звіти).
Рівень цифровізації та онлайн-доступу	Система цифровізована. Витяги можна отримувати онлайн. Однак повної інтеграції реєстру та кадастру немає.	Діє єдина електронна платформа, через яку надається широкий спектр послуг. Окремі процедури вимагають фізичної подачі документів.
Переваги для покупця / інвестора	Висока доступність витягів, зручність електронних сервісів, розвинена інфраструктура реєстрації, достатній рівень правової визначеності у звичайних угодах.	Високий рівень правової визначеності завдяки єдиній інтегрованій системі; кадастрово-реєстраційний запис є достатнім доказом права. Дані кадастру вважаються максимально достовірними.

Аспект	Україна	Чорногорія
Ризики для покупця / інвестора	Існують ризики несинхронності кадастру і реєстру; технічні неточності; окремі обмеження й затримки, пов'язані з умовами воєнного стану.	Можливі адміністративні затримки; ризики, пов'язані з великою кількістю нелегальних будівель, які потребують легалізації.

Примітки:

Пояснення термінів аспектів:

1. Характер реєстрації - юридичний статус реєстрації, момент виникнення права.
2. Публічність реєстру - доступність інформації для громадян і третіх осіб.
3. Структура системи та органи ведення - інтегрованість реєстрів, функції відповідальних органів.
4. Обтяження і речові права - які обмеження, сервітути, іпотеки та інші права підлягають реєстрації.
5. Узаконення (легалізація) самочинного будівництва - механізми, строки та юридичні вимоги.
6. Цифровізація - рівень електронних сервісів, ступінь онлайн-доступності.
7. Переваги для покупця / інвестора - чим система є зручною та передбачуваною.
8. Ризики та недоліки - основні потенційні проблеми у процесі придбання нерухомості.

Розроблено авторами (інформація в таблиці узагальнена та сформована на основі опрацьованих офіційних джерел та юридичної практики)

2. Порівняння кадастрових систем

Параметр	Україна	Чорногорія
Тип кадастрової системи	Кадастрова система є подвійною: Державний земельний кадастр та Реєстр прав на нерухоме майно функціонують як окремі системи, що дозволяє детальне картографування, але створює ризики несинхронності.	Система є єдиною та інтегрованою, оскільки кадастрові записи і реєстрація прав утворюють спільну правову базу.
Орган ведення кадастру	Державна служба з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр). Реєстр прав веде окремий орган - Міністерство юстиції.	Real Estate Administration, яка функціонує через регіональні підрозділи та забезпечує повний цикл кадастрово-реєстраційних операцій.
Юридичний ефект кадастрового запису	Кадастр має інформаційний статус. Дані кадастру відображають просторові характеристики, але не створюють права власності.	Кадастровий запис має конститутивний ефект, тобто сам факт внесення запису визначає виникнення права власності.
Публічність і доступність геоданих	Доступ здійснюється через Публічну кадастрову карту; сервіс є відкритим і дозволяє перегляд кадастрових номерів, меж, цільового призначення тощо.	Доступ забезпечується через портал eKatastar, який надає відкритий перегляд кадастрової інформації, меж та правового статусу.
Рівень цифровізації та інтегрованості	Система має високий рівень цифровізації, але інтеграція кадастру з реєстром прав є частковою.	Кадастр і реєстр прав повністю об'єднані в єдину електронну систему, що забезпечує максимальну узгодженість даних.
Контроль законності забудови	Контроль є частковим і залежить від місцевих процедур. Не існує єдиної загальнонаціональної прискореної процедури легалізації.	Діє централізований механізм згідно із законом 2025 року, який передбачає суворий контроль, визначені строки та технічні вимоги до підтвердження фактичного стану об'єктів.
Взаємодія з державними системами	Кадастр обмінюється даними з містобудівним кадастром, геоінфраструктурою та Реєстром прав, але обмін не є повністю автоматизованим.	Система має автоматичний обмін даними з муніципалітетами, податковими службами, реєстрами будівництва та системами просторового планування.

Примітки:

Пояснення термінів параметрів:

1. Тип кадастрової моделі - визначає, чи система функціонує як інтегрована єдина база, чи поділена на окремі реєстри.

2. Органи ведення кадастру - показує, який державний орган відповідає за ведення, оновлення та адміністрування кадастрових даних.
3. Юридичний ефект кадастрового запису - встановлює, чи породжує зроблений запис право власності, чи слугує лише інформаційним відображенням даних.
4. Доступність геоінформації та карт - характеризує відкритість кадастрових карт та можливість їх онлайн-перегляду.
5. Цифровізація та технологічна інтегрованість - відображає рівень електронних сервісів і технічну взаємодію кадастру з іншими державними системами.
6. Роль кадастру в контролі самочинного будівництва - визначає участь кадастру у фіксації, перевірці та легалізації незаконно зведених об'єктів.
7. Взаємодія з іншими державними системами - показує, як кадастр обмінюється інформацією з іншими реєстрами та органами влади.

Розроблено авторами (інформація в таблиці узагальнена та сформована на основі опрацьованих офіційних джерел та юридичної практики)

У кожній з систем є свої сильні риси, які формуються відповідно до історичного розвитку, законодавства та організаційної моделі управління нерухомістю. Висновок: в Україні перевагою є високий рівень цифровізації та доступності просторових даних, а також детальне відображення об'єктів у кадастрі. Такий підхід забезпечує широкий спектр інформації для державних органів, громадян і професійних користувачів, проте потребує кращої узгодженості між кадастровими й реєстраційними процедурами. У Чорногорії сильніше акцентовано на юридичній визначеності: кадастрово-реєстраційний запис одразу має правовий характер, що підвищує стабільність та прозорість у сфері власності. Особливою перевагою є чітко врегульована процедура легалізації самочинних об'єктів у встановлені строки.

Принципова відмінність між українською та чорногорською моделями полягає в інституційній логіці їх побудови. Українська система орієнтована на інформаційно-облікову модель, де кадастр виступає насамперед просторовою та аналітичною базою, тоді як правовий ефект зосереджений у реєстрі прав. Натомість у Чорногорії реалізовано правоутворюючу модель, в якій кадастрово-реє-

страційний запис одночасно виконує і просторову, і юридичну функцію.

З погляду пересічного громадянина та інвестора, чорногорська система сприймається як більш передбачувана та юридично однозначна, оскільки один запис є достатнім доказом права. В Україні ж система є зручнішою для професійних користувачів (землевпорядників, планувальників, органів влади), однак вимагає додаткової перевірки узгодженості даних між реєстрами.

Виявлені відмінності зумовлені не лише технічними рішеннями, а й історичним розвитком правових систем: в Україні тривалий час формувалися окремі галузеві реєстри, тоді як у Чорногорії збережено традицію єдиного земельного реєстру з домінуванням цивільно-правового підходу.

Обидві моделі містять елементи, які можуть бути корисними одна одній. Україна могла б посилити правову однозначність, інтегрувавши кадастрові й реєстраційні процеси, тоді як Чорногорія – вдосконалити точність і деталізацію просторових даних, розширивши можливості своєї інформаційної системи. Такий обмін підходами дозволив би підвищити ефективність управління нерухомістю в обох країнах.

Висновки і перспективи

У результаті проведеного дослідження було встановлено, що обидві країни дотримуються достовірності та обов'язковості реєстрації речових прав. Разом із тим між системами існують відмінності: в Україні державна реєстрація має як конститутивний, так і декларативний характер, тоді як у Чорногорії – виключно конститутивний, тобто право власності виникає лише після внесення запису до кадастру. Також з'ясовано, що Україна має більш розгалужену структуру реєстру та розвинені електронні сервіси, тоді як чорногорська система забезпечує вищу юридичну визначеність завдяки суворішому контролю за узаконенням і публічністю даних. Узагальнення даних таблиць показало, що українська модель сильніша в технологічності й відкритості, тоді як чорногорська – у юридичній узгодженості та простоті організаційної структури. Досвід Чорногорії демонструє можливість ефективного впровадження сучасних кадастрово-реєстраційних підходів навіть за умов обмежених ресурсів, що є важливим орієнтиром для подальшого реформування української системи.

З метою підвищення ефективності державної реєстрації нерухомості в Україні доцільно розглянути можливість глибшої інтеграції кадастрових і реєстраційних процесів, удосконалення картографічної основи, розширення функціоналу електронних сервісів та розроблення чітких і прозорих процедур легалізації самочинного будівництва. Перспективним напрямом подальших досліджень є аналіз впливу децентралізації на місцевому рівні, оцінка впливу законодавчих змін на швидкість реєстрацій-

них процедур, можливості інтеграції з іншими державними реєстрами, а також дослідження соціальних аспектів доступності електронних сервісів для громадян і малого бізнесу. Загалом поєднання технологічних рішень, міжнародного досвіду та правових інновацій здатне зробити систему державної реєстрації нерухомості більш прозорою, зручною для користувачів і ефективною для держави.

Список використаної літератури

1. Яремova І. В. Розвиток законодавства та наукової думки про виникнення права власності на українських землях до першої половини XVII століття. [Текст] / *Ча-сопис Київського університету права*. 2013. № 4. С. 227–232. URL: <http://jnas.nbuv.gov.ua/uk/article/UJRN-0000173732> (дата звернення: 21.12.2025).
2. Слободянюк С. О. Окремі аспекти становлення та розвитку інституту державної реєстрації речових прав в Україні. [Текст] / *Приватне право і підприємництво*, 2011. Вип. 10. С. 66-69. URL: <http://ppp-journal.kiev.ua/archive/2011/10/18.pdf> (дата звернення: 21.12.2025).
3. Інструкція про порядок реєстрації домів і домоволодінь у містах і селищах міського типу УРСР [Текст] / Міністерство комунального господарства Української РСР від 31.01.1966 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0001303-66> (дата звернення: 21.12.2025).
4. Коровайко О. Історія становлення та розвитку Державного реєстру нерухомості. [Текст] *Загальноукраїнський науково-практичний господарсько-правовий журнал «Підприємництво, господарство і право»*. Київ, 2017. №10. С. 113-116. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2017/10/24.pdf> (дата звернення: 21.12.2025).

5. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень [Текст]: Закон України від 01.07.2004 № 1952-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15> (дата звернення: 21.12.2025).
6. Захист інвесторів житла: в Україні запроваджено механізм реєстрації спеціальних майнових прав. [Текст]. URL: <https://sluga-narodu.com/zakhyst-investoriv-zhytlavpershe-v-ukraini-zapratsiuvav-mekhanizm-reiestratsii-spetsialnykh-maynovykh-prav> (дата звернення: 21.12.2025).
7. Державний реєстр речових прав на нерухоме майно : портал електронних сервісів Міністерства юстиції України. URL: <https://rrp.minjust.gov.ua> (дата звернення: 21.12.2025).
8. Про внесення змін і доповнень до Земельного кодексу Української РСР [Текст]: Закон України від 13.03.1992 № 2196-XII. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 25. Ст. 354. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2196-12/ed19920313#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
9. Про місцеве самоврядування в Україні [Текст]: Закон України від 21.05.1997 № 280/97-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1997. № 24. Ст. 170. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
10. Земельний кодекс України [Текст]: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 3. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
11. Про заходи щодо створення єдиної системи державної реєстрації земельних ділянок, нерухомого майна та прав на них [Текст]: Указ Президента України від 17.02.2003 № 134/2003. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1342003-940> (дата звернення: 21.12.2025).
12. Могильний О. М. Державне регулювання орендних земельних відносин: політико-економічний підхід. [Текст] *Електронний журнал "Ефективна економіка"*. 2018. №5. С. 1-6 URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6365> (дата звернення: 21.12.2025).
13. Про реорганізацію Державного агентства земельних ресурсів України [Текст]: постанова Кабінету Міністрів України від 13.02.2008 № 48. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/112346164> (дата звернення: 21.12.2025).
14. Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади [Текст]: Указ Президента України від 09.12.2010 № 1085/2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
15. Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади [Текст]: постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2014 № 442. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-2014-%D0%BF/ed20250401#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
16. Ільків Н. Державне регулювання земельних орендних відносин. [Текст] Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: [зб. наук. пр.] / ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України». – Львів, 2008, Вип. 6(74). С. 260-269. URL: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/e0586f37-119b-4ede-8e38-f16496ff046e/content> (дата звернення: 21.12.2025).
17. Про затвердження Тимчасового положення про порядок державної реєстрації права власності та інших речових прав на нерухоме майно [Текст]: наказ Міністерства юстиції України від 07.02.2002 № 7/5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0157-02/ed20030128#Text> (дата звернення: 21.12.2025).

18. Про заставу [Текст]: Закон України від 02.10.1992 № 2654-XII. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 47. Ст. 642. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2654-12#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
19. Про іпотеку [Текст]: Закон України від 05.06.2003 № 898-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 38. Ст. 313. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-15#Text> (дата звернення: 21.12.2025).
20. Спасенко В. О. Становлення системи органів державної реєстрації речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень в Україні: історичний аспект. [Текст] Юридичний портал Меґо-Інфо. 2010. URL: <https://meگو.info/становлення-системи-органів-державної-реєстрації-речових-прав-на-нерухоме-майно-та-їх-обтяжень-в-укр> (дата звернення: 21.12.2025).
21. Country profile on urban development, housing and land management: Montenegro [Text] (2025). / United Nations / ECE/HBP/2025/Inf.5. URL: https://unece.org/sites/default/files/2025-09/ECE_HBP_2025_Inf.5_Draft-Country-Profile-Montenegro.pdf (дата звернення: 21.12.2025).
22. EuroGeographics. Real Estate Administration of Montenegro. URL: <https://eurogeographics.org/member/real-estate-administration-of-montenegro> (дата звернення: 21.12.2025).
23. Government of Montenegro. [Text] Real Estate Administration: About Us. (2024). URL: <https://www.gov.me/en/article/about-us> (дата звернення: 21.12.2025).
24. Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property. [Text] Official Gazette of the Republic of Montenegro, No 29/07 dated 22 May 2007; Official Gazette of Montenegro, No 73/10 of 10 December 2010, 32/11 of 1 July 2011, 40/11 of 8 August 2011. URL: <https://legalizacija.me/wp-content/uploads/2020/11/Law-on-State-Surveying-and-Immovable-Property-Cadastre-OGMN-40-11-EN.pdf> (дата звернення: 21.12.2025).
25. Montenegro Business. Montenegro's Real Estate Administration resolves over 106,000 cases in 2024. [Text] (2024). URL: <https://montenegrobusiness.eu/montenegros-real-estate-administration-resolves-over-106000-cases-in-2024> (дата звернення: 21.12.2025).
26. Registration of illegal buildings. [Text] (2025). / Government of Montenegro / Real Estate Administration / NOTICE TO CITIZENS. URL: <https://www.gov.me/en/article/notice-to-citizens> (дата звернення: 21.12.2025).
27. Real Estate Laws and Regulations in Montenegro. [Text] (2025). / CEE Legal Matters URL: <https://ceelegalmatters.com/real-estate-2025/real-estate-montenegro-2025> (дата звернення: 21.12.2025).
28. Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property. [Text] / Official Gazette of the Republic of Montenegro, No 29/07 dated 22 May 2007; Official Gazette of Montenegro, No 73/10 of 10 December 2010, 32/11 of 1 July 2011, 40/11 of 8 August 2011. URL: <https://legalizacija.me/wp-content/uploads/2020/11/Law-on-State-Surveying-and-Immovable-Property-Cadastre-OGMN-40-11-EN.pdf> (дата звернення: 21.12.2025).
29. Law on Mediation in the Sale and Lease of Real Estate, Montenegro. [Text] / "Official Gazette of Montenegro", No. 089/25 of 05.08.2025. URL: <https://www.jpm.law/wp-content/uploads/2025/05/New-Legal-Framework-for-Real-Estate-Mediation-and-Leasing-in-Montenegro.pdf> (дата звернення: 21.12.2025).
30. eKatastar - електронний кадастровий портал Чорногорії. URL: <https://www.ekatastar.me/ekatastar-web/action/elogin> (дата звернення: 21.12.2025).
31. Svitlana Malakhova. Changes of real

- estate registration in Ukraine. [Text] / Proceedings of scientific methodical conference „Baltic surveying’16”. – Jelgava, 2017. P. 43-45. URL: https://llu.lv/conference/Baltic-surveying/2016/Baltic_surv_proceedings_2016-43-45.pdf (дата звернення: 21.12.2025).
32. Djurović R., Aleksić I., Mihajlović R. Maintenance of the state survey in Montenegro. [Text] / *Survey Review*. 2016. Pages 36-45 DOI: 10.1080/00396265.2016.1221215.
33. Мовчан О. Житлово-побутові умови та комунальне обслуговування робітників УСРР. 1920-ті рр. [Текст] / Проблеми історії України: факти, судження, пошуки: Міжвід. зб. наук. пр. — 2007. — Вип. 17. — С. 229-277. URL: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/handle/123456789/12579> (дата звернення: 21.12.2025).
34. Ткаченко А. Ю. Аналіз системи реєстрації та обліку нерухомого майна в Україні. [Текст] / Комунальне господарство міст. 2010. № 94. С. 326–330. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/31589/1/49.pdf> (дата звернення: 10.01.2026).
- Private Law and Business*, (10), 66–69. Available at: <http://ppp-journal.kiev.ua/archive/2011/10/18.pdf> (in Ukrainian);
3. Instruksiiia pro poriadok reiestratsii domiv i domovolodin u mistakh i selyshchakh miskoho typu URSR [Instruction on the procedure for registration of houses and households in cities and urban-type settlements of the Ukrainian SSR]. (1966, January 31). Ministerstvo komunalnoho hospodarstva Ukrainskoi RSR. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0001303-66> (in Ukrainian);
4. Korovaiko, O. (2017). Istoriiia stanovlennia ta rozvytku Derzhavnogo reiestru nerukhomosti [History of the formation and development of the State Real Estate Registry]. *Entrepreneurship, Economy and Law*, (10), 113–116. Available at: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2017/10/24.pdf> (in Ukrainian);
5. Pro derzhavnu reiestratsiiu rechovykh prav na nerukhome maino ta yikh obtiazhen: Zakon Ukrainy [On state registration of property rights to real estate and their encumbrances: Law of Ukraine]. (2004, July 1). № 1952-IV. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15> (accessed: 21.12.2025) (in Ukrainian);
6. Zakhyst investoriv zhytla: v Ukraini zaprovadzheno mekhanizm reiestratsii spetsialnykh mainovykh prav [Protection of housing investors: a mechanism for registration of special property rights launched in Ukraine]. (2023, October 27). Politychna partiia ‘Sluha Narodu’. Available at: <https://sluga-narodu.com/zakhyst-investoriv-zhytla-vpershe-v-ukraini-zapratsiuvav-mekhanizm-reiestratsii-spetsialnykh-maynovykh-prav> (in Ukrainian);
7. Derzhavnyi reiestr rechovykh prav na nerukhome maino: portal elektronnykh servisiv Ministerstva yustytisii Ukrainy [State Register of Property Rights to Real Estate: Portal of electronic services of the Ministry of Justice of Ukraine]. Available

References

1. Yareмова, І. В. (2013). Rozvytok zakonodavstva ta naukovoyi dumky pro vynyknennya prava vlasnosti na ukrayins'kykh zemlyakh do pershoi polovyny XVII stolittya [Development of legislation and scientific thought on the emergence of property rights in Ukrainian lands until the first half of the 17th century]. *Chasopys Kyivskoho universytetu prava [Kyiv University of Law Journal]*, (4), 227–232. Available at: <http://jnas.nbuiv.gov.ua/uk/article/UJRN-0000173732> (in Ukrainian);
2. Slobodianiuk, S. O. (2011). Okremi aspekty stanovlennia ta rozvytku instytutu derzhavnoi reiestratsii rechovykh prav v Ukraini [Some aspects of the formation and development of the institute of state registration of property rights in Ukraine].

- at: <https://rrp.minjust.gov.ua> (accessed: 21.12.2025) (in Ukrainian);
8. Pro vnesennia zmin i dopovnen do Zemelnoho kodeksu Ukrainiskoi RSR: Zakon Ukrainy [On amendments and additions to the Land Code of the Ukrainian SSR: Law of Ukraine]. (1992, March 13). № 2196-XII. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (25), St. 354. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2196-12/ed19920313#Text> (in Ukrainian);
 9. Pro mistseve samovriaduvannia v Ukraini: Zakon Ukrainy [On local self-government in Ukraine: Law of Ukraine]. (1997, May 21). № 280/97-VR. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (24), St. 170. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text> (in Ukrainian);
 10. Zemelnyi kodeks Ukrainy: Zakon Ukrainy [Land Code of Ukraine: Law of Ukraine]. (2001, October 25). № 2768-III. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (3), St. 27. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (in Ukrainian);
 11. Pro zakhody shchodo stvorennia yedynoi systemy derzhavnoi reiestratsii zemelnykh dilianok, nerukhomoho maina ta prav na nykh: Ukaz Prezydenta Ukrainy [On measures to create a unified system of state registration of land plots, real estate, and rights thereto: Decree of the President of Ukraine]. (2003, February 17). № 134/2003. Available at: <https://www.president.gov.ua/documents/1342003-940> (in Ukrainian);
 12. Mohylnyi, O. M. (2018). Derzhavne rehuliuвання orendnykh zemelnykh vidnosyn: polityko-ekonomichni pidkhid [State regulation of land lease relations: a politico-economic approach]. *Effective Economy*. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6365> (in Ukrainian);
 13. Pro reorhanizatsiiu Derzhavnogo ahentstva zemelnykh resursiv Ukrainy: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy [On the reorganization of the State Agency of Land Resources of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. (2008, February 13). № 48. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/npas/112346164> (in Ukrainian);
 14. Pro optymizatsiiu systemy tsentralnykh orhaniv vykonavchoi vlady: Ukaz Prezydenta Ukrainy [On optimization of the system of central executive authorities: Decree of the President of Ukraine]. (2010, December 9). № 1085/2010. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010#Text> (in Ukrainian);
 15. Pro optymizatsiiu systemy tsentralnykh orhaniv vykonavchoi vlady: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy [On optimization of the system of central executive authorities: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine]. (2014, September 10). № 442. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-2014-%D0%BF/ed20250401#Text> (in Ukrainian);
 16. Ilkiv, N. (2008). Derzhavne rehuliuвання zemelnykh orendnykh vidnosyn [State regulation of land lease relations]. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, Issue 6(74), 260–269. Available at: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/e0586f37-119b-4ede-8e38-f16496ff046e/content> (in Ukrainian);
 17. Pro zatverdzhennia Tymchasovoho polozhennia pro poriadok derzhavnoi reiestratsii prava vlasnosti ta inshykh rechovykh prav na nerukhome maino: nakaz Ministerstva yustytsii Ukrainy [On approval of the Temporary Regulation on the procedure for state registration of ownership and other property rights to real estate: Order of the Ministry of Justice of Ukraine]. (2002, February 7). № 7/5. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0157-02/ed20030128#Text> (in Ukrainian);

18. Pro zastavu: Zakon Ukrainy [On pledge: Law of Ukraine]. (1992, October 2). № 2654-XII. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (47), St. 642. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2654-12#Text> (in Ukrainian);
19. Pro ipoteku: Zakon Ukrainy [On mortgage: Law of Ukraine]. (2003, June 5). № 898-IV. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (38), St. 313. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-15#Text> (in Ukrainian);
20. Spasenko, V. O. (2010). Stanovlennia systemy orhaniv derzhavnoi reiestratsii rechovykh prav na nerukhome maino ta yikh obtiazhen v Ukraini: istorychnyi aspekt [Formation of the system of state registration authorities for real estate and their encumbrances in Ukraine: historical aspect]. Yurydychnyi portal Meho-Info. Available at: <https://mego.info/становлення-системи-органів-державної-реєстрації-речових-прав-на-нерухоме-майно-та-їх-обтяжень-в-укр> (in Ukrainian);
21. Country profile on urban development, housing and land management: Montenegro. (2025). United Nations / ECE/ HBP/2025/Inf.5. Available at: https://unece.org/sites/default/files/2025-09/ECE_HBP_2025_Inf.5_Draft-Country-Profile-Montenegro.pdf;
22. EuroGeographics. Real Estate Administration of Montenegro. Available at: <https://eurogeographics.org/member/real-estate-administration-of-montenegro> (accessed: 21.12.2025);
23. Government of Montenegro. Real Estate Administration: About Us. Available at: <https://www.gov.me/en/article/about-us> (accessed: 21.12.2025);
24. Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property. Official Gazette of the Republic of Montenegro, No 29/07 dated 22 May 2007; *Official Gazette of Montenegro*, No 73/10 of 10 December 2010, 32/11 of 1 July 2011, 40/11 of 8 August 2011. Available at: <https://legalizacija.me/wp-content/uploads/2020/11/Law-on-State-Surveying-and-Immovable-Property-Cadastre-OGMN-40-11-EN.pdf>;
25. Montenegro Business. Montenegro's Real Estate Administration resolves over 106,000 cases in 2024. (2024). Available at: <https://montenegrobusiness.eu/montenegros-real-estate-administration-resolves-over-106000-cases-in-2024>;
26. Registration of illegal buildings. (2025). Government of Montenegro / Real Estate Administration / NOTICE TO CITIZENS. Available at: <https://www.gov.me/en/article/notice-to-citizens> (accessed: 21.12.2025);
27. Real Estate Laws and Regulations in Montenegro. (2025). CEE Legal Matters. Available at: <https://ceelegalmatters.com/real-estate-2025/real-estate-montenegro-2025> (accessed: 21.12.2025);
28. Law on State Surveying and Cadastre of Immovable Property. Official Gazette of the Republic of Montenegro, No 29/07 dated 22 May 2007; *Official Gazette of Montenegro*, No 73/10 of 10 December 2010, 32/11 of 1 July 2011, 40/11 of 8 August 2011. Available at: <https://legalizacija.me/wp-content/uploads/2020/11/Law-on-State-Surveying-and-Immovable-Property-Cadastre-OGMN-40-11-EN.pdf> (accessed: 21.12.2025);
29. Law on Mediation in the Sale and Lease of Real Estate, Montenegro. *Official Gazette of Montenegro*, No. 089/25 of 05.08.2025. Available at: <https://www.jpm.law/wp-content/uploads/2025/05/New-Legal-Framework-for-Real-Estate-Mediation-and-Leasing-in-Montenegro.pdf> (accessed: 21.12.2025);
30. eKatastar - elektronnyi kadaastrovi portal Chornohorii [electronic cadastral portal of Montenegro]. Available at: <https://www.ekatastar.me/ekatastar-web/action/elogin> (accessed: 21.12.2025);

31. Malakhova, S. (2017). Changes of real estate registration in Ukraine. Proceedings of scientific methodical conference 'Baltic surveying'16', Jelgava, 43-45. Available at: https://lufb.ltu.lv/conference/Baltic-surveying/2016/Baltic_surv_proceedings_2016-43-45.pdf;
32. Djurović, R., Aleksić, I., & Mihajlović, R. (2016). Maintenance of the state survey in Montenegro. *Survey Review*, 36–45. DOI: 10.1080/00396265.2016.1221215 (in Montenegrin);
33. Movchan, O. M. (2007). Zhytlovo-pobutovi umovy ta komunalne obsluhovuvannia robitnykiv USRR u 1920-kh rokakh [Housing conditions and communal services for workers in the Ukrainian SSR in the 1920s]. *Problemy istorii Ukrainy: fakty, sudzhenia, poshuky* [Problems of Ukrainian history: facts, judgments, research], (17), 229–277. Available at: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/handle/123456789/12579> (in Ukrainian);
34. Tkachenko, A. Yu. Analysis of the system of registration and accounting of real estate in Ukraine [Analiz systemy reiestratsii ta obliku nerukhomoho maina v Ukraini]. (2010). *Komunalne hospodarstvo mist* (Municipal Economy of Cities), No. 94, pp. 326–330. Available at: <https://eprints.kname.edu.ua/31589/1/49.pdf> (in Ukrainian).

Gordieiev A., Tsybenko B.

COMPARISON OF THE REAL ESTATE REGISTRATION SYSTEMS IN MONTENEGRO AND UKRAINE

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 51-71.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.04>

Abstract. *This study provides a comprehensive comparative analysis of the state registration systems for real property rights in Ukraine and Montenegro, considering contemporary challenges, trends in decentralization, and digitalization of cadastral and registration processes. The aim of the study was to identify similarities and differences in the legal foundations, organizational structure, and practical functioning of the registration systems in both countries, as well as to evaluate their effectiveness.*

The research employed general scientific and specialized methods: analysis and synthesis to summarize legislative norms, comparative legal method to identify differences between the Ukrainian and Montenegrin models, systems approach to assess the interaction of cadastral and registration authorities, and structural-functional method to reveal features of the organization of the state land cadastre and the property registry in Montenegro. Content analysis of specialized scientific publications was used, including work dedicated to the maintenance of state surveying in Montenegro. A historical and contemporary analysis of the registration systems in both countries was conducted.

The study analyzed the stages of state registration formation, including inventory data, technical inventory bureaus, and modern bodies such as the Ministry of Justice and the State Geocadastre. It identified specifics of maintaining separate registries for land plots, houses, buildings, apartments, unfinished construction objects, and their encumbrances.

The development of the Montenegrin system was reviewed, starting from the 1980s, including the transformation of the land cadastre into a unified real estate registration system through the Real Estate Administration. The study highlighted the constitutive nature of property registration, integration of cadastral and registration data, public access via electronic services such as eKat-

astar and Geoportal, as well as specifics of land geoclassification and legalization of unauthorized construction.

Key characteristics of both countries' systems were compared in tables, reflecting: legal basis of registration, organizational structure, objects and mechanisms of registry maintenance, digitalization, publicity, protection of property rights, and procedures for legalizing unauthorized buildings.

The novelty of this study lies in the comprehensive comparison of the two systems in terms of legal effectiveness, digitalization, and protection of property rights. The conclusions of the research can be used to improve the Ukrainian real estate registration model, integrate cadastral and registration processes, and enhance legal certainty, bringing it closer to European standards.

Keywords: *state registration of property rights, real estate, land cadastre, property registry, cadastral-registration system, digitalization, decentralization, comparative legal analysis, Ukraine, Montenegro.*

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ВАРТОСТІ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ЗВІЛЬНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ БРОВАРЩИНИ

Е.П. ЖОЛКЕВСЬКИЙ,
аспірант* кафедри геодезії та картографії
факультету землевпорядкування НУБіП України,
e-mail: cadastrbrovary@gmail.com,
директор ТОВ НВФ «Кадастр Лтд»
ORCID: 0009-0007-7643-8972

Анотація. У статті проведено комплексне дослідження, метою якого є територічне обґрунтування та оцінка еколого-економічних детермінант формування вартості земель сільськогосподарського призначення на деокупованих територіях (на прикладі Броварського району Київської області). Актуальність роботи зумовлена потребою в об'єктивній оцінці земельних активів, що зазнали безпосереднього впливу військових дій. Для досягнення мети реалізовано порівняльний аналіз ринкових цін довоєнного (2021-2022 рр.) та післякупаційного (2024-2025 рр.) періодів на основі даних вторинного ринку.

Результати аналізу виявили суттєве зниження середньої вартості земель сільськогосподарського призначення. Отримані дані свідчать, що землі різних видів цільового призначення зазнали неоднакового зниження вартості. Зафіксовано та обґрунтовано ключові еколого-економічні фактори, що впливають на зміну вартості земель, зокрема, техногенне забруднення внаслідок бойових дій та зміна структури ринку пропозицій. Також під час проведення дослідження враховано фактор високої вартості розмінування та проведення при необхідності рекультивациі земель сільськогосподарського призначення.

Результати дослідження підкреслюють неоднорідність впливу війни на різні типи земель сільськогосподарського призначення та вказують на необхідність розробки комплексних програм відновлення, рекультивациі та економічного стимулювання для підвищення інвестиційної привабливості цих територій.

Ключові слова: еколого-економічна оцінка, ринкова вартість землі, ціноутворення на ринку земель, землі сільськогосподарського призначення, деокуповані території, військова агресія РФ, техногенне забруднення ґрунтів, гуманітарне розмінування.

* - науковий керівник Євсюков Тарас Олексійович, д.е.н., проф.

Постановка проблеми

Стаття доповнює та розширює результати дослідження, опублікованого у тезах доповіді автора [3]. Робота присвячена поглибленому аналізу чинників, що впливають на ринкову вартість земель сільськогосподарського призначення крізь призму деокупаційних процесів.

В умовах повномасштабної війни, розв'язаної РФ проти України, відбувається безпрецедентний вплив на всі сфери життєдіяльності країни, включаючи ринок нерухомості та земельний фонд зокрема. Бойові дії, окупація територій та їх подальше звільнення кардинально змінюють економічні та екологічні умови, що не може не позначитися на вартості земельних активів. Війна та супутні їй явища, такі як падіння виробництва, безробіття, фінансові проблеми та загальна невизначеність у майбутньому є вагомими чинниками, що впливають на вартість землі.

Попри наявність загальних досліджень динаміки ринку землі в умовах воєнного стану, залишається недостатньо вивченим питання кількісного виокремлення саме ефекту «деокупації». Існує проблема в методологічному підході, який дозволив би розмежувати загальноекономічне падіння цін на земельні ділянки сільськогосподарського призначення від специфічного знецінення активів, зумовленого екологічними наслідками бойових дій та окупацією окремих територій.

Мета дослідження. Представлене наукове дослідження має на меті теоретичне обґрунтування та оцінку еколого-економічних детермінант формування вартості земель сільськогосподарського призначення на

деокупованих територіях (на прикладі Броварського району Київської області). Реалізація мети передбачає вирішення таких завдань:

1. Проаналізувати динаміку цін пропозицій з продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення Броварського району Київської області у довоєнний (2021-2022 роки) та поточний (2024-2025 роки) періоди;

2. Провести компаративний аналіз із контрольним регіоном (Бориспільським районом Київської області) для верифікації впливу фактору окупації;

3. Ідентифікувати та систематизувати ключові еколого-економічні чинники, що формують «дисконт за окупацію»;

У роботі застосовано методику контрольної групи для аналізу ринку земель сільськогосподарського призначення деокупованих територій. Це дозволило математично виділити специфічні воєнні детермінанти вартості та встановити, що додаткове знецінення землі, що знаходяться на деокупованих територіях Броварського району, становить близько 20% порівняно із суміжними територіями, що не були окуповані. Також дістало подальшого розвитку врахування фітотоксичності та мінного забруднення як прямих ціноутворювальних чинників у моделях оцінки сільськогосподарських угідь.

Результати дослідження можуть бути використані органами місцевого самоврядування та землевпорядними організаціями для розробки програм відновлення та рекультивації земель. Отримані дані щодо медіанної вартості та глибини падіння ринку є підґрунтям для об'єктивної оцінки збитків, завданих власникам сіль-

ськогосподарських земель, а також для залучення інвестицій у розмінування та повернення деградованих земель у господарський обіг, формування обґрунтованих висновків для подальшої розробки стратегій відновлення та сталого розвитку аграрного сектору в постраждалих районах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблема трансформації ринку землі в умовах воєнного стану та оцінки завданих збитків перебуває у фокусі уваги багатьох вітчизняних науковців. Найвні дослідження можна систематизувати за такими ключовими напрямками:

1. Екологічні наслідки та деградація ґрунтів. Питання хімічного забруднення (важкими металами, залишками вибухових речовин) та механічного пошкодження ґрунтового покриву детально розглядаються у працях як іноземних та і українських вчених, а саме: Солохи М., Дем'янюк О., Симочко Л. та інші.

2. Економіка земельного ринку та інституційні трансформації. Фундаментальні аспекти функціонування ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні, механізми ціноутворення та трансформацію земельних відносин, зокрема в умовах воєнного стану досліджують Третяк А.М., Мартин А.Г., Євсюков Т.О., Кошель А.О. та інші представники вітчизняної школи землевпорядкування. В їх працях приділено значну увагу питанням інституційного забезпечення ринку, прозорості земельних торгів та нормативно-правовому регулюванню обігу земель. Зокрема, дослідження цих авторів дозволяють оцінити загальнодержавні тренди

розвитку ринку (наприклад, впровадження автоматизованої масової оцінки земель), що слугує необхідним базисом для подальшого аналізу локальних ринків у деокупованих регіонах. Аналіз загальних тенденцій ринку, кількості угод та динаміки цін на загальнодержавному рівні проводиться аналітичними центрами (зокрема, KSE Агроцентр) та дослідниками ринку. Проте, ці роботи здебільшого оперують агрегованими даними по областях, не заглиблюючись у специфіку деокупованих районів.

3. Методологічні підходи до оцінки збитків. Нормативне підґрунтя для оцінки шкоди, завданім земельним ресурсам закладено у «Методиці визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану» затвердженою Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 04 квітня 2022 року № 16, а також у дослідженнях, присвячених удосконаленню методів оцінки нерухомості в умовах невизначеності;

4. Локальні кейси деокупованих територій. Окремі аспекти відновлення територій Київщини та Чернігівщини висвітлюються у звітах міжнародних організацій та публікаціях, що стосуються просторового планування, проте комплексний еколого-економічний аналіз на рівні конкретних адміністративних районів залишається фрагментарним;

Синтез огляду. Що відомо: На сьогодні науково доведено факт катастрофічного впливу бойових дій на екологічний стан ґрунтів та зафіксоване загальне зниження активності на ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні;

Що невідомо: Відсутні чіткі кількісні індикатори того, наскільки саме фактор деокупації (замінування, руйнація логістики, репутаційні ризики) знижує вартість землі порівняно із суміжними регіонами, які не були під окупацією але перебувають у тому самому макроекономічному полі.

Що пропонується у даному дослідженні. На відміну від існуючих загальних оглядів, пропонується вузькоспрямований аналіз ринку земель сільськогосподарського призначення Броварського району із застосуванням методу контрольної групи. Це дозволяє математично виокремити «воєнну компоненту» знецінення землі через порівняння із Бориспільським районом, заповнюючи прогалину між екологічними вимірами шкоди та їх ринковим відображенням.

Матеріали і методи дослідження

В роботі використано наступні методи:

- метод теоретичного узагальнення та системного аналізу – використано для вивчення нормативно-правової бази, наукових праць щодо еколого-економічної оцінки земель та ідентифікації ключових детермінант впливу воєнних дій на вартість земельних активів;

- метод порівняння часових рядів – застосовано для зіставлення цін пропозицій з продажу на земельні ділянки сільськогосподарського призначення в Броварському районі в два часових періоди: довоєнний (2021-2022 рр.) та після деокупації (2024-2025 рр.);

- статистико-економічний метод – використано для збору, групування та обробки даних вторинного

ринку нерухомості, що дозволило визначити середню ринкову вартість 1 га земель сільськогосподарського призначення в залежності від виду використання;

- графічний та табличний методи – застосовано для візуалізації результатів дослідження, зокрема, динаміки зниження вартості земель та порівняння цінових показників для різних видів використання земель;

- розрахунково-конструктивний метод – використано для оцінки впливу екологічних факторів (забруднення, мінна небезпека) на економічну привабливість територій та обґрунтування необхідності витрат на рекультивацию та розмінування;

- метод компаративного аналізу із контрольною територією (спрощена модель Difference-in-Differences) – це квазіекспериментальний підхід для верифікації впливу деокупаційних чинників, що дозволяє розмежувати вплив загальноекономічних факторів від наслідків бойових дій та окупації шляхом зіставлення динаміки цін у суміжному районі без впливу воєнних дій;

У статті проведено порівняльний аналіз ринку земель сільськогосподарського призначення, де основним об'єктом дослідження виступили декуповані території Броварського району Київської області. Для виявлення чистого впливу воєнно-екологічних чинників результати зіставлялися з показниками Бориспільського району, який не перебував під окупацією та виконував роль контрольної групи.

Система розселення Броварського району характеризується наявністю потужного адміністративного центру (м. Бровари з населенням близько 100 тис. осіб) та мережі великих селищ (Велика Димерка, Гоголів та

ін.). Загальна площа району становить 2888,2 км², на якій розташовано 125 населених пунктів, об'єднаних у 8 територіальних громад із загальною чисельністю населення 242 тис. осіб. Землі сільськогосподарського призначення є домінуючими в структурі земельного фонду і становлять, за експертними оцінками, 60–70% загальної площі (враховуючи зміну адміністративних меж у 2020 році внаслідок приєднання Баришівського та Згурівського районів). Під час активної фази бойових дій у лютому - березні 2022 року під тимчасовою окупацією перебували 25 населених пунктів району.

За даними моніторингового ресурсу DeepStateMap, площа деокупованих територій Броварського району становила 166,5 км² [1]. Це складає близько 5,8% від загальної площі району, проте саме на цій території

зосереджені основні еколого-економічні збитки та мінне забруднення, що безпосередньо впливає на ринкову вартість земель сільськогосподарського призначення.

Відповідно до карти-схеми очевидно, що російські війська окупували здебільшого північно-східну частину Броварського району. Під окупацією знаходились в основному невеликі села, окрім Великої Димерки, Калити, Богданівки та Перемоги. Нерухомість даної території складається з житлових будинків садибного типу та земельних ділянок під житлову забудову та сільськогосподарського призначення.

Алгоритм дослідження передбачав комплексний аналіз локального ринку нерухомості Броварського району за основними сегментами: житловий, промислово-комерційний та земельний.

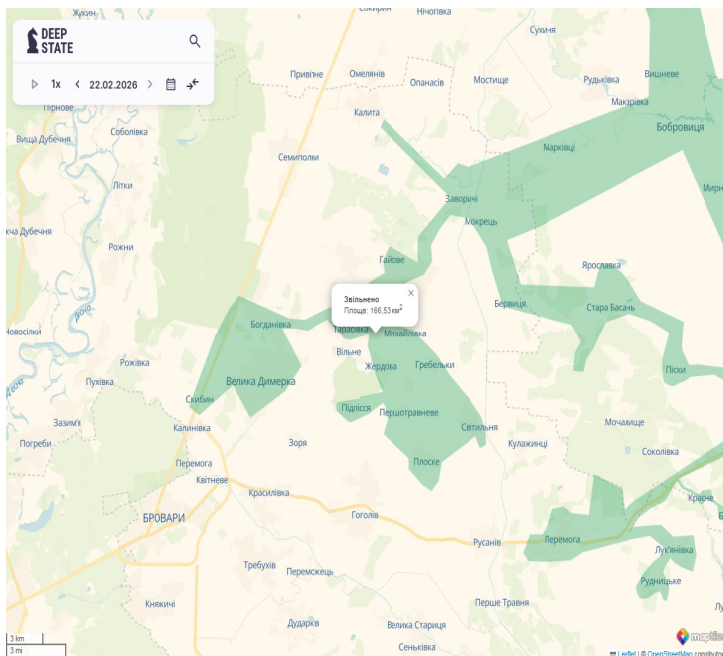


Рис. 1. Масштаб окупації Броварського району [Джерело: [1]]

Варто зауважити, що сегменти житлової та промислово-комерційної нерухомості на сьогодні є достатньо вивченими та регулярно висвітлюються у професійних аналітичних збірниках. Натомість ринок земель сільськогосподарського призначення перебуває на етапі активного формування, оскільки мораторій на їх продаж був скасований лише у 2021 році. До початку війни цей ринок знаходився на стадії інституційного становлення, що зумовлює обмеженість наукових розробок у цій сфері. Водночас саме сільськогосподарські угіддя складають основу деокупованих територій і відіграють стратегічну роль в економіці Броварського району. Це зумовлює необхідність фокусування даної наукової розвідки саме на аналізі еколого-економічних детермінант вартості аграрних активів.

Зважаючи на те, що у межах даної роботи дослідження ведеться про вартість земельних ділянок сільськогосподарського призначення, то до уваги будуть братися відповідні дані.

Методологія та протокол збору даних.

Для забезпечення об'єктивності дослідження було розроблено протокол збору та верифікації даних вторинного ринку (платформа OLX.UA). Збір даних проводився в два етапи:

- Ретроспективний аналіз: пропозиції за період з вересня 2021 року по лютий 2022 року (довоєнний стан ринку). Початкова вибірка складала понад 60 об'єктів, з яких після процедури фільтрації було відібрано 25 репрезентативних лотів;

- Поточний аналіз: пропозиції за період з вересня 2024 року по червень 2025 року. З початкових 50 оголошень до фінального розрахунку було включено 17 об'єктів;

Критерії включення об'єктів у вибірку:

- Географічний чинник: земельні ділянки, розташовані виключно на територіях Броварського району, що перебували під окупацією або в зоні безпосередніх бойових дій, за межами населених пунктів (крім ділянок під садівництвом, оскільки садові товариства включені в населені пункти);

- Цільове призначення: землі сільськогосподарського призначення (Код 01 за Кваліфікацією видів цільового призначення землі [16]), зокрема, було відібрано земельні ділянки з кодами: 01.01 - для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, 01.03 - для ведення особистого селянського господарства, 01.05/01.06 - для ведення індивідуального/колективного садівництва;

- Фінансовий чинник: ціни, вказані в іноземній валюті (переважно в USD) залишались; ціни, вказані в національній валюті (UAH), конвертувалися в (USD) за офіційним курсом НБУ на дату фіксації оголошення для нівелювання впливу девальваційних процесів;

- Одиниці порівняння: Вибір одиниці порівняння зумовлений специфікою локального ринку нерухомості. Попри те, що згідно з методикою [12] стандартною одиницею при оцінці сільськогосподарських угідь є 1 гектар (га), у сегменті пропозиції Броварського та Бориспільського районів найбільш вживаною є вартість пропозицій за 1 сотку (USD/сотка), 1 сотка = 0,01 га.

Процедура очищення та валідації даних:

Для забезпечення чистоти результатів з аналізу виключались:

- оголошення з ознаками дублювання (ідентифікація за контак-

тними даними або описом об'єкта);

- лоти з суперечливою інформацією (розбіжність ціни або площі в заголовку та описі);

- оголошення від агенцій нерухомості з ознаками «рейкових» лотів або об'єкти з аномально високою ціною, що вказує на потенційну зміну цільового призначення;

До розрахунку медіанних значень приймалися лише оголошення з повною інформацією, що дозволяла ідентифікувати локацію та агрофізичні характеристики ділянки.

Окрім технічного очищення масиву, процедура валідації включала аналіз можливих чинників зміщення вибірки. Зокрема, було враховано ризик виникнення "масштабного ефекту" (залежності питомої ціни від площі ділянки). Детальний розрахунок впливу зміни середнього розміру об'єктів у пропозиції на медіанну вартість представлено у розділі «Результати та обговорення» (підрозділ «Вплив кількісного чинника»).

Вибір на користь цін пропозицій, представлених у відкритих оголошеннях, замість використання даних публічного моніторингу Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру зумовлений низькою еластичністю офіційних цін правочинів до ринкових коливань в умовах війни. Це пояснюється низькою інституційних та регуляторних чинників:

- Законодавча детермінація цінового мінімуму: згідно з Перехідними положеннями Земельного кодексу України (п. 22 розділу X), «... До 1 січня 2030 року ціна продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення, виділених в натурі (на місцевості) власникам земельних часток (паїв), не може бути меншою за їх нормативну грошову оцінку...». Нормативна гро-

шова оцінка часто не відображає актуальність ринкових реалій, виконуючи роль суто фіскального бар'єру;

- Фіскальний тиск та вимоги фінансового моніторингу: обов'язкове підтвердження джерел походження доходів покупця (стаття 130 Земельного кодексу України) та необхідність отримання «Довідки про оціночну вартість об'єкта нерухомості» що береться в обов'язковому порядку з Єдиної бази даних звітів про оцінку ФДМУ [13]. Це часто призводить до концентрації зареєстрованих цін навколо значень, близьких до розрахункових показників ФДМУ, що знижує репрезентативність офіційних даних щодо фактичних ринкових настроїв та часто стимулює сторону правочину до декларування мінімально допустимої ціни з метою оптимізації оподаткування та спрощення процедур перевірки;

На відміну від офіційної статистики, яка демонструє регулятивну інертність через прив'язку до НГО, дані вторинного ринку (платформа OLX тощо) дозволяють зафіксувати реальну амплітуду цінового шоку, спричиненого воєнними діями та окупацією. Потрібно враховувати, що ціна оголошення зазвичай містить «буфер на торг», який у сегменті земель сільськогосподарського призначення становить від 5 до 15% (залежно від терміновості продажу та ліквідності ділянки). Проте саме ціни пропозицій швидше реагують на зміну безпекової ситуації та екологічні ризики, виступаючи випереджальним індикатором ринкових очікувань власників.

Результати дослідження та їх обговорення

При дослідженні було з'ясовано, що в основному структура наявного

ринку земель сільськогосподарсько-го призначення складається із земель наступного виду цільового призначення: товарного сільськогосподарського виробництва, ведення особистого селянського господарства та садівництва. Оскільки Броварський район наближений до міста Києва, таке розташування і красива природа сприяють розвитку садових товариств. Отже, провівши аналіз ринку пропозицій з продажу земельних ділянок з цільовим призначенням -

сільськогосподарське (в тому числі і садівництво), дані були ретельно вивчені, проаналізовані і відсортовані відповідно до умов, зазначених вище і зведені в таблиці для зручності сприйняття. Було створено дві таблиці – одна за 2021-22 року, друга за 2024-25 роки. В таблицях дані скомпоновано за цільовим призначенням – садівництво та сільськогосподарське виробництво (в таблиці позначено як «сг»). Також було враховано медіану вартості пропозицій з прода-

1. Пропозиції з продажу за 2021-2022 роки

Назва населеного пункту	Цільове призначення	Площа, га	Вартість	Вартість за сотку	Медіана вартості пропозицій за сотку
Велика Димерка	садівництво	0,12	3 000,00 USD	250,00 USD	
Велика Димерка	садівництво	0,1	3 000,00 USD	300,00 USD	
Велика Димерка	садівництво	0,12	3 999,00 USD	333,25 USD	
Велика Димерка	садівництво	0,1	2 000,00 USD	200,00 USD	
Жердова	садівництво	0,06	2 200,00 USD	366,67 USD	
Жердова	садівництво	0,1	5 000,00 USD	500,00 USD	
Богданівка	садівництво	0,1	4 000,00 USD	400,00 USD	
Русанів	садівництво	0,1	900,00 USD	90,00 USD	
Русанів	садівництво	0,12	950,00 USD	79,17 USD	
Русанів	садівництво	0,1	1 700,00 USD	170,00 USD	
Русанів	садівництво	0,1	1 800,00 USD	180,00 USD	
Русанів	садівництво	0,1	2 000,00 USD	200,00 USD	
Тарасівка	садівництво	0,06	3 500,00 USD	583,33 USD	Під садівництвом 250,00 USD
Гоголів	сг	0,95	9 500,00 USD	100,00 USD	
Скибин	сг	32	960 000,00 USD	300,00 USD	
Требухів	сг	1,5	52 500,00 USD	350,00 USD	
Бобрин	сг	0,2	3 500,00 USD	175,00 USD	
Семиполки	сг	1,31	13 000,00 USD	99,24 USD	
Семиполки	сг	3,03	30 000,00 USD	99,01 USD	
Семиполки	сг	2,78	35 000,00 USD	125,90 USD	
Рудня	сг	2,5	10 000,00 USD	40,00 USD	
Жердова	сг	0,5	2 600,00 USD	52,00 USD	
Жердова	сг	0,22	1 100,00 USD	50,00 USD	
Жердова	сг	0,22	4 400,00 USD	200,00 USD	Під сільськогосподарським виробництвом 100,00 USD

Джерело: Сформовано автором на основі даних OLX

2. Пропозиції з продажу за 2024-2025 роки

Назва населеного пункту	Цільове призначення	Площа, га	Вартість	Вартість за сотку	Медіана вартості пропозицій за сотку
Рудня	сг	4	26 000,00 USD	65,00 USD	
Світільня	сг	12	42 000,00 USD	35,00 USD	
Заворичі	сг	2	8 500,00 USD	42,50 USD	
Підліся	сг	40	220 000,00 USD	55,00 USD	
Шевченково	сг	1,5	4 500,00 USD	30,00 USD	
Світільня	сг	10	50 000,00 USD	50,00 USD	
Семиполки	сг	2,78	20 000,00 USD	71,94 USD	
Велика Димерка	сг	2,08	30 000,00 USD	144,23 USD	
Велика Димерка	сг	0,85	15 000,00 USD	176,47 USD	
Богданівка	сг	1,96	49 000,00 USD	250,00 USD	
Богданівка	сг	0,5	17 500,00 USD	350,00 USD	
Богданівка	сг	0,26	10 299,00 USD	396,12 USD	
Заліся	сг	2,35	36 000,00 USD	153,19 USD	Під сільськогосподарським виробництвом 72 USD
Богданівка	садівництво	0,1	2 500,00 USD	250,00 USD	
Велика Димерка	садівництво	0,65	9 750,00 USD	150,00 USD	
Світільня	садівництво	0,12	1 200,00 USD	100,00 USD	Під садівництвом 150 USD

Джерело: Сформовано автором на основі даних OLX

3. Статистичні параметри вартості пропозицій з продажу сільськогосподарських земель до та після окупації

Категорія земель (вид цільового використання)	Період дослідження (роки)	Кількість (N)	Медіана USD/сотка	25-й перцентиль (Q1), USD/сотка	75-й перцентиль (Q3), USD/сотка	Зміна медіани, ΔMe %
Сільськогосподарське (Ведення товарного виробництва, ОСГ)	2021-22	11	100	52	200	-28
	2024-25	13	72	50	176	
Сільськогосподарське (садівництво)	2021-22	13	250	180	366	-40
	2024-25	3	150	100	250	

Примітки:

– ціни пропозицій, що були вказані у гривні, конвертовано у USD за офіційним курсом НБУ станом на дату публікації оголошення;

– Q1 та Q3 – 25-й та 75-й перцентилі відповідно, що визначають межі інтерквартильного розмаху (IQR);

– Розрахунок відносної зміни медіанних значень вартості (ΔMe,%) проведено за формулою:

$$\Delta Me = \frac{(Me_{2024-2025} - Me_{2021-2022})}{Me_{2021-2022}} \times 100\%$$

$Me_{2021-2022}$ — медіанна ціна у довоєнний період;

$Me_{2024-2025}$ — медіанна ціна у поточному періоді.

жу за сотку по кожному відповідному виду цільового призначення.

Розрахунок показників вартості здійснювався відповідно до положень Методики з експертної грошової оцінки земельних ділянок [12]. Відповідно до пункту 8 методики [12] «...при використанні методичного підходу, що базується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок...» (в даному випадку пропозицій з продажу) «...За наявності великої кількості продажів подібних земельних ділянок на ринку для визначення вартості шляхом зіставлення цін продажів можуть бути застосовані методи математичної статистики...».

Враховуючи, що метою статті є виявлення загальних ринкових тенденцій та оцінка динаміки вартості в регіоні, а не індивідуальна оцінка конкретного об'єкта, як основний статистичний індикатор було обрано Медіану. При розрахунку медіани, не було внесено коригування на

фактори, які зазвичай впливають на вартість конкретної земельної ділянки, зокрема: площа, форма, наявність під'їзних шляхів, комунікацій, тому що об'єктом аналізу є ринкова ціна пропозиції для сегмента, а не оцінка конкретної ділянки. Вибір медіани, а не середнього арифметичного значення дозволяє мінімізувати вплив нетипових даних (мінімумів та максимумів). Для забезпечення релевантності порівняння було сформовано масиви даних зі співставними характеристиками (локація, цільове призначення), що дозволило уникнути суб'єктивності при внесенні коригувань.

Аналіз отриманих даних (табл. 1 та табл. 2) демонструє стійку тенденцію до зниження вартості. Зокрема, медіана вартості пропозицій з продажу земель сільськогосподарського призначення (товарне виробництво та особисте селянське господарство) на деокупованих територіях Броварського району скоротилась зі 100 USD/сотка (2021-2022 рр.) до 72 USD/сотка

(2024-2025 рр.), що становить падіння на 28%. Ще суттєвіше зниження зафіксоване в сегменті сільськогосподарських земель з цільовим видом садівництво – медіана впала з 250 USD/сотка (2021-2022 рр.) до 150 USD/сотка (2024-2025 рр.) – різниця 40%. Дана динаміка візуалізована на гістограмі та графіку (рис. 2 та рис. 3).

Згідно із даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, що опубліковано в збірнику [4] динаміка середньозважених цін земель становить відповідно до графіку наступне.

Але, як слушно зауважено в даному аналізі [4]: «...варто зауважити, що всі ціни, які аналізуються у випусках даного огляду – це офіційні ціни купівлі-продажу сільськогосподарської землі, що зафіксовані в угодах. Реальна вартість сільськогосподарської землі може відрізнятись, оскільки більша частина угод купівлі-продажу укладаються за ціною, що не відрізняється від нормативно-грошової оцінки (мінімальної ціни продажу для колишніх підмоторторних

земель) на більш ніж 2%. Відтак, справжній обсяг ринку може бути суттєво більшим, як і реальна ціна. Водночас завдяки тому, що частка угод, що укладається за ціною, що дорівнює НГО, є сталою у часі – зміна ціни як у часі, так і в географічному вимірі, відображає варіативність цін на ринку. Отже, попри те, що абсолютні значення цін на землю варто сприймати з обережністю, відсоткова зміна ціни з часом точно відображає ринкову динаміку...».

Офіційні дані Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру щодо вартості земель сільськогосподарського призначення агреговані на загальнодержавному та обласному рівнях. Проте вони не мають необхідної просторової диференціації для виокремлення специфіки деокупованих територій у межах конкретних районів.

Враховуючи вищеописані регуляторні обмеження (зокрема, вплив цінового мінімуму на рівні НГО), масиви даних офіційного моніторингу доцільно використовувати для

Динаміка вартості пропозицій з продажу

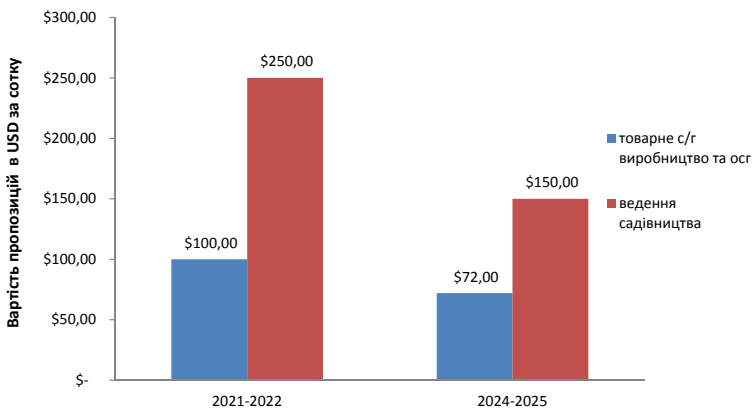


Рис.2. Динаміка вартості пропозицій з продажу земель сільськогосподарського призначення

Джерело: Розроблено автором

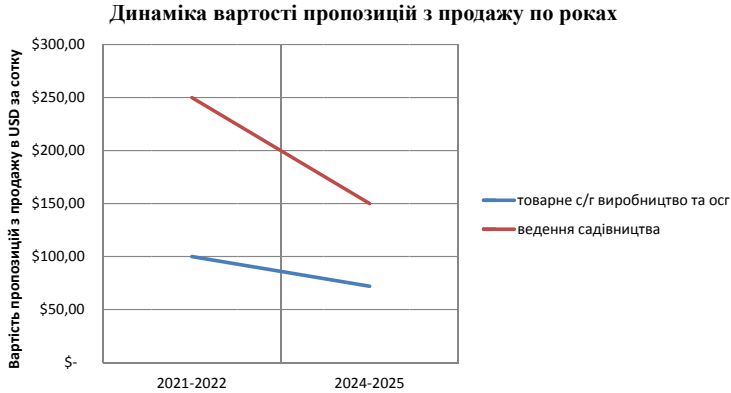


Рис.3. Динаміка вартості пропозицій з продажу сільськогосподарських земель по роках

Джерело: Розроблено автором

верифікації загальних макроекономічних трендів, а не для визначення абсолютного рівня цін на локальних ринках. Пряме використання узагальнених показників збірника [4] для оцінки деокупованих громад Броварського району є методично некоректним, оскільки це не дозволяє ідентифікувати локальний «дисконт за окупацію» та специфічні безпекові ризики, що безпосередньо формують вартість на вторинному ринку

Компаративний аналіз динаміки вартості земель сільськогосподарського призначення у контрольному регіоні (на прикладі Бориспільського району).

Обґрунтування вибору Бориспільського району.

Вибір Бориспільського району як контрольної території (control group) зумовлений його високим ступенем гомогенності з Броварським районом за ключовими економіко-географічними параметрами:

- Логістичний фактор: обидва райони є суміжними сателітами м. Києва, мають подібну щільність транспортних магістралей та рівень

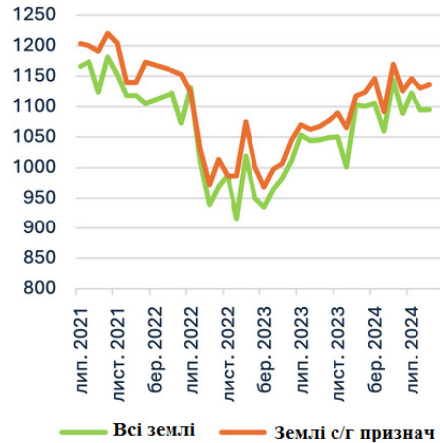


Рис.4. Динаміка середньозважених цін (в USD за 1 га)

Джерело: [4]

доступу до найбільшого ринку збуту аграрної продукції.

- Природно-ресурсний потенціал: райони розташовані в межах однієї природно-кліматичної зони (Полісся/Лісостеп) із подібною структурою ґрунтового покриву (в основному опідзолені ґрунти переважно на лесових породах та черноземно-лучні ґрунти).

- Структура ринку: до 2022

року динаміка цін на землю в обох районах демонструвала стійку кореляцію, що дозволяє використовувати Бориспільський район як "базу відліку", оскільки він не перебував під прямою окупацією;

Обмеження та загрози валідності порівняння.

При використанні Бориспільського району як контрольного враховано наступні асиметрії, що можуть впливати на результати:

- Інфраструктурний чинник: наявність міжнародного аеропорту «Бориспіль» та специфічна концентрація логістичних хабів створює додатковий інвестиційний попит на землі, що може дещо завищувати медіанну ціну в цьому районі незалежно від воєнного стану;

- Структура землекористування: у Бориспільському районі частка великих агрохолдингів є вищою, тоді як у Броварському районі більш диверсифікований за рахунок середніх господарств та садівництва;

- Безпековий контекст: попри відсутність окупації, Бориспільський район зазнавав ракетних обстрілів, що створює загально регіональний фон ризику, проте дозволяє виокремити саме "ефект окупації" у Броварському районі

Таким чином, застосований підхід дозволяє ідентифікувати "чистий" дисконт за окупацію шляхом віднімання загального падіння ринку (зафіксованого у Борисполі) від глибокого падіння у Броварському районі.

Методологія та джерела даних при використанні компаративного методу.

Для верифікації результатів та забезпечення об'єктивності порівняння було залучено незалежне джерело – «...агреговану інформацію бази да-

них ГІС УВЕКОН [14] про середню вартість нерухомості у розрізі сегментів, типів, і площі шарами, в 4-х масштабних рівнях відображається на карті України, яка в свою чергу поділена на адміністративно-територіальні одиниці і на полігони, кордони яких визначені за ознаками сформованими історично, по типу забудови або за ціновими ознаками...». Дана база дозволяє агрегувати ціни пропозицій за конкретними під сегментами ринку (сільськогосподарське призначення) з високим рівнем деталізації за часовими інтервалами.

Використання професійної ГІС-платформи дозволило проаналізувати агреговані ціни пропозицій у сегменті земель сільськогосподарського призначення за ідентичні часові періоди.

- Ретроспективний зріз (доводенний період): вересень 2021 року – лютий 2022 року;

- Поточний зріз: вересень 2024 року – червень 2025 року;

Систематизація аналітичних даних УВЕКОН [14] дозволила сформулювати порівняльні таблиці показників ринку пропозицій з продажу земель сільськогосподарського призначення.

Для порівняльного аналізу Броварського та Бориспільського районів було використано дані бази УВЕКОН [14].

Використання медіани середньомісячних цін як результуючого показника для часових рядів (Табл. 4, Табл. 5) обґрунтовано необхідністю стабілізації даних в умовах нерівномірної ринкової активності воєнного періоду. Такий підхід дозволяє нівелювати вплив випадкових цінових викидів та сезонних коливань, забезпечуючи методологічну співставність результатів Броварського та Бориспільського районів.

4. Дані пропозицій з продажу за вересень 2021 - лютий 2022 року

Дата	Ціна USD/сотка	Кількість пропозицій
30.09.2021	240	49
31.10.2021	281	62
30.11.2021	351	69
31.12.2021	322	69
31.01.2022	303	68
28.02.2022	280	57
Медіана	292	-

5. Дані пропозицій з продажу за вересень 2024 - травень 2025 року

Дата	Ціна USD/сотка	Кількість пропозицій
30.09.2024	221	72
31.10.2024	282	69
30.11.2024	223	57
31.12.2024	317	87
31.01.2025	247	65
28.02.2025	220	60
31.03.2025	276	69
30.04.2025	268	77
31.05.2025	344	68
Медіана	268	-

Джерело: розроблено автором на базі [14].

Примітки до табл. 4 та 5:

- Дані про вартість пропозицій (USD/сотка) сформовані на основі щомісячного моніторингу ринку нерухомості від інформаційно-аналітичної платформи УВЕКОН;
- Показник «Медіана за період» розрахований як медіана середньомісячних значень вартості. Автор свідомо використовує медіану агрегованих даних для нівелювання впливу екстремальних цінових коливань у межах окремих місяців.
- Розрахунок у USD дозволяє зіставити дані УВЕКОН із власними масивами даних автора, отриманими шляхом конвертації оголошень за офіційним курсом НБУ (див. розділ «Методологія»).
- Для верифікації результатів, окрім розрахунку медіани середньомісячних цін, автором розраховано середньозважену вартість за весь період за формулою:

$$P_{weighted} = \frac{\sum (P_i \times N_i)}{\sum N_i}$$

де P_i – ціна за i -й місяць, N_i – кількість пропозицій у відповідному місяці. Зіставлення показників (медіана vs зважена середня) підтверджує стійкість виявленого тренду до коливань ринкової активності.

Водночас, автор усвідомлює, що розрахунок медіани агрегованих (місячних) даних може дещо змінювати вагу періодів із різною кількі-

стю оголошень (N). Для верифікації надійності висновків було проведено контрольний розрахунок середньозваженої вартості за весь період

6. Компаративний аналіз динаміки вартості земель сільськогосподарського призначення у деокупованому (Броварський) та контрольному (Бориспільський) районах

Регіон	Ретроспективний період (Медіана), USD/сотка	Поточний період (Медіана), USD/сотка	Динаміка, %
Броварський	100	72	-28
Бориспільський	292	268	-8

Джерело: розроблено автором на базі [14].

(формула $P_{weighted}$ наведена вище). Зіставлення результатів показало, що відхилення медіани від зваженої середньої є мінімальним (в межах 3–5%), що підтверджує репрезентативність обраної методики для ідентифікації ринкового тренду. Це дозволяє стверджувати, що зафіксована динаміка відображає реальні економічні очікування суб'єктів ринку, а не є наслідком статистичного зміщення вибірки.

Також потрібно зазначити, що з метою забезпечення методологічної співставності, по Броварському району було взято тільки дані по виду цільового призначення – ведення товарного сільськогосподарського виробництва і ведення особистого селянського господарства, оскільки по Бориспільському району зазначено, що площа взятих ділянок перевищує 30 соток, що не відповідає виду цільового призначення – садівництво за ознакою площі.

Аналіз даних контрольного регіону (Бориспільський район) за допомогою бази даних УВЕКОН продемонстрував зниження вартості пропозицій лише на 8%. зазначена тенденція відображає загальноринкову корекцію, зумовлену макроекономічними чинниками та зниженням купівельної спроможності в умовах воєнного стану.

Водночас, зафіксоване в Броварському районі падіння вартості на

28% формує розрив у динаміці обсягом 20 відсоткових пунктів. Така розбіжність узгоджується з гіпотезою про суттєвий вплив специфічних воєнних та еколого-економічних ризиків (окупація, мінування, деградація ґрунтів) на вартість земельних активів. Проте варто враховувати, що цей показник може також частково акумулювати структурні відмінності локальних ринків. Тим не менш, суттєва амплітуда розриву дозволяє розглядати екологічні детермінанти як домінуючий чинник додаткового знецінення земель на деокупованих територіях Броварщини.

Вплив кількісного чинника.

Проаналізувавши дані з пропозицій по продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення слід також зауважити, що змінились кількісні характеристики об'єктів, що продаються. Якщо до початку війни на територіях, що були окуповані, до продажу в основному пропонувались земельні ділянки за розмірами що більше відповідають розміру земельного паю, то після деокупації стало більше пропозицій великих площ (від 4 до 40 га).

Це один з факторів, що впливає на зниження вартості пропозицій. В оціночній практиці прийнято вважати, що між площею та питомою ринковою вартістю земельної ділянки є зворотна залежність. Тобто чим більша площа земельної ділянки, тим

нижча її питома вартість. При складанні звітів щодо визначення ринкової вартості земельних ділянок ця закономірність у більшості випадків підтверджується. Для врахування відмінностей загальної площі об'єкта оцінки та об'єктів порівняння використовується емпірична формула залежності ринкової вартості від площі об'єкту [5]:

$$K_{\text{площі}} = \left[\left(\frac{S_{\text{об}}}{S_{\text{оо}}} \right)^k - 1 \right] \times 100\%$$

де: $S_{\text{оо}}$ – площа об'єкту оцінки, га.

$S_{\text{об}}$ – площа об'єкта порівняння, га.

k – коефіцієнт гальмування – від 0,05 до 0,15 (Значення коефіцієнта гальмування в здебільшого в оціночній практиці приймають на рівні $k = 0,1$, що відповідає усталеній методичній практиці оцінки в Україні та відображає середньоринковий ступінь еластичності ціни одиниці площі щодо загального розміру об'єкта).

Наведемо в якості гіпотетичного прикладу можливе коригування на ефект масштабу: при коефіцієнті $k=0,05$ для земельних ділянок площею 2 га та 40 га різниця у вартості відповідно до даної формули становитиме -16%, тобто якщо вартість земельної ділянки площею 2 га становила в середньому 150 USD за сотку, то вартість такої самої ділянки але площею 40 га становитиме 126 USD за сотку.

Для перевірки гіпотези про вплив масштабного ефекту на результати дослідження було проаналізовано структуру вибірки за площею. Згідно з даними Табл. 1 та Табл. 2, медіанна площа ділянок з видами використання 01.01 та 01.03 у вибірці 2021 - 2022 рр. становила 1,31 га (діапазон від 0,2 до 32 га), тоді як у 2024 - 2025 рр. - 2,08 га (діапазон від 0,26 до 40 га).

Застосування наведеної вище формули залежності ціни від площі (при $k = 0,1$) показує, що таке укрупнення об'єктів могло призвести до технічного зниження ціни сотки приблизно на 4,6%. Оскільки фактичне падіння вартості в Броварському районі склало 28%, це підтверджує, що близько 23 - 24 в.п. зниження ціни зумовлені саме безпековими та екологічними чинниками, а не лише зміною розмірів ділянок у пропозиції.

Як було зазначено, укрупнення об'єктів у пропозиції (з медіани 1,31 га до 2,08 га) створює передумови для зниження ціни сотки за рахунок масштабного ефекту. Проте, застосування емпіричної формули залежності ціни від площі (де $k=0,1$) продемонструвало, що цей чинник пояснює лише ~5% падіння вартості. Решта 23 в.п. загального зниження ціни у Броварському районі (28%) з великою вірогідністю є наслідком екологічних та безпекових детермінант.

Слід зауважити, що питання впливу площі на питому вартість у сегменті земель сільськогосподарського призначення є об'єктом наукової дискусії. З одного боку, класична економічна теорія передбачає наявність "масштабного ефекту", що виражається у зворотній залежності між розміром об'єкта та його одиничною ціною. З іншого боку, специфіка агровиробництва формує запит на консолідовані земельні масиви, що забезпечують вищу технологічність обробітку та зниження операційних витрат.

У контексті ринкових очікувань агровиробників, збільшення медіанної площі ділянок часто розглядається як чинник підвищення ліквідності та інвестиційної привабливості активу. За таких умов масштабний ефект нівелюється перевагами виробничої

потужності єдиного масиву. Відтак, зафіксоване в межах дослідження зростання медіанної площі не може виступати фундаментальною причиною зниження вартості. Це дозволяє стверджувати, що виявлений ціновий тренд у часовому проміжку 2021 - 2025 рр. є результатом прямого впливу безпекових та деструктивних еколого-економічних факторів, а не наслідком структурної зміни розмірів об'єктів у пропозиції.

Інституційні чинники ринку (земельна реформа та регуляторні зміни)

Вагомим інституційним стимулом до трансформації ринкового середовища стало поетапне впровадження земельної реформи [8]. Якщо у період 2021 - 2022 рр. активність ринку була зумовлена скасуванням мораторію для фізичних осіб, то період 2024 - 2025 рр. позначений новим якісним етапом - допуском до ринку юридичних осіб та збільшенням лімітів власності до 10 тис. га.

З погляду політико-економічних очікувань, цей крок мав би компенсувати воєнну депресію ринку через залучення капіталу великих агрохолдингів. Однак у Броварському районі спостерігається зворотний ефект: інституційна лібералізація лише підкреслила ринкову сегрегацію. Великі інвестори (юридичні особи) демонструють високу чутливість до безпекових стандартів. Відсутність чіткої державної політики щодо масової верифікації безпеки деокупованих територій призвела до того, що інституційне розширення ринку спрацювало лише для "чистих" регіонів (наприклад, Бориспільського), тоді як для Броварщини воно зафіксувало статус-кво низьких цін пропозиції.

Вплив техногенного забруднення.

Результати досліджень [6] підтверджують критичний рівень техногенного забруднення ґрунтів деокупованих територій важкими металами (Pb, Zn, Cd) та нафтопродуктами внаслідок вибухів та піролізу техніки. Зафіксована фітотоксичність на рівні 99,8% та деградація ґрунтової мезофауни (смертність 94,9%) фактично виключають такі землі з продуктивного агровиробництва без проведення дороговартісної рекультивациі.

Це також підтверджується висновками з публікації [2]:

«...Втрата 32% орних земель внаслідок окупації, замінування та бойових дій призведе з одного боку – до дестабілізації світового ринку продовольства, а з іншого боку – до знищення багатьох цінних природних екосистем (пасовищ та сіножатей) на доступній частині України, що будуть розорюватись з надією компенсувати втрачені сільськогосподарські площі. На жаль, серед таких територій є і велика кількість таких, що є останніми місцями поширення рідкісних видів рослин та тварин...».

Для ринку землі це означає перехід активу з категорії "прибуткового угіддя" до категорії "обтяженого капіталоемного об'єкта", що формує фундаментальний екологічний дисконт у ціні пропозиції.

Для кількісної оцінки екологічного чинника в межах даного дослідження використано систему проксі-показників, що корелюють із рівнем потенційного забруднення та мінної небезпеки:

– Інтенсивність бойових дій у громаді: об'єкти в межах територіальних громад, що перебували під тривалою

окупацією або на лінії зіткнення (Великодимерська, Баришівська ТГ), демонструють на 15–20% глибше падіння ціни порівняно з тилловими громадами району;

– Статус "забрудненості" за даними ДСНС: аналіз оголошень показує, що ціна пропозиції на ділянки в деокупованих зонах, де за офіційними звітами ще не завершено гуманітарне розмінування, є суттєво нижчою за медіану навіть при високій бонітетній оцінці ґрунтів;

– Відстань до зон активних руйнувань: спостерігається чітка експоненціальна залежність — чим ближче ділянка до місць масового знищення техніки, тим вищий дисконт за ризик хімічного забруднення та складність майбутньої рекультивації.

Отже, зафіксована деградація мезофауни та критична фітотоксичність ґрунтів у зонах ведення бойових дій [6] свідчать про перетворення родючих земель на техногенно-забруднені території. Це створює фізичний бар'єр для ведення сільськогосподарської діяльності, оскільки відновлення агрохімічних показників потребує тривалого періоду рекультивації. Таким чином, техногенний детермінант стає первинним чинником, що змінює якісні характеристики активу ще до моменту його виходу на ринок.

Вплив екологічного чинника.

Еколого-техногенне забруднення деокупованих територій трансформується в економічні збитки через низку факторів, що детермінують зниження ринкової привабливості земель:

– Висока капіталомісткість відновлення: витрати на розмінування та рекультивацію часто є зіставними з ринковою вартістю активу, що перекладає фінансовий тягар на учасни-

ків угоди та автоматично знижує ціну пропозиції;

– Безпекові ризики: загроза життю персоналу та цілісності техніки створює бар'єр для входу інвесторів, які змушені закладати премію за ризик у вартість капіталу;

– Часовий лаг (експлуатаційна пауза): складність дозвільних процедур та тривалість робіт відтермінують початок господарської діяльності, що критично для бізнесу з тривалим циклом окупності.

– Деградація виробничого потенціалу: хімічне забруднення та фізичне ущільнення ґрунтів знижують врожайність на роки вперед, безпосередньо впливаючи на майбутню орендну ренту.

За даними Інтернет видань вартість гуманітарного розмінування земель сільськогосподарського призначення становить від 25 000 гривень за 1 га до 64 000 гривень за 1 га [9], [10]. Слід уточнити, що зазначений діапазон відповідає повному циклу очищення, який включає:

– Нетехнічне обстеження (НТО): збір даних та візуальний огляд для визначення меж імовірної небезпеки;

– Технічне обстеження: використання металодетекторів та засобів пошуку;

– Очищення (ручне або механізоване): безпосереднє вилучення та знешкодження ВВП.

Нижній поріг вартості (25 тис. грн) зазвичай відповідає територіям із низькою щільністю забруднення (поодинокі ВВП), тоді як верхній поріг (64 тис. грн і вище) — ділянкам із високою щільністю загороджень або касетних боеприпасів. Для Броварського району, де бойові дії мали маневрений характер із застосуванням артилерії та мінометів, ці цифри є

релевантними, оскільки вони зіставні (або навіть перевищують) поточну медіанну вартість оренди землі за декілька років, що робить самостійне розмінування для дрібних власників економічно недоцільним.

Аналіз інтенсивності бойових дій у Броварському районі дозволяє припустити, що витрати на відновлення земель тут тяжіють до нижньої межі розрахункового діапазону (близько 25 000 грн/га). Це зумовлено тим, що пошкодження ґрунтового покриву в аграрних зонах району мали переважно вогневий, а не позиційний характер (менша кількість глибоких вирв порівняно з районами тривалих траншейних боїв), що мінімізує витрати на складну технічну рекультивацию.

Водночас, високий рівень мінної небезпеки залишається визначальним чинником. За даними офіційних джерел [15], Броварський район входить до трійки найбільш постраждалих районів Київщини. Як зазначає полковник ЗСУ Максим Комісаров, спектр виявлених ВВП у районі є надзвичайно широким: від протипіхотних та протитанкових мін (МОН-50, ОЗМ-72) до елементів РСЗВ «Ураган» та крилатих ракет Х-55.

Наявність близько 6 000 вибухонебезпечних предметів (згідно з даними Київської ОВА), виявлених на території району, підтверджує значний обсяг робіт із розмінування. Хоча відсутність масивних пошкоджень поверхні ґрунту дозволяє уникнути витрат на рекультивацию, сама необхідність суцільного технічного обстеження територій створює фінансовий тиск на власників земель.

Слід зазначити, що реальний економічний тиск на власника землі та, як наслідок, ринковий дисконт, суттєво залежать від участі в державних

програмах підтримки, які на сьогодні передбачають два основних механізми [11], [17]:

– Ретроспективна компенсація (80%): Аграрії, які самостійно профінансували очищення земель у період з 24 лютого 2022 року по 15 квітня 2024 року, мають право на відшкодування 80% витрат із державного бюджету. У цьому випадку за умов наявності сертифіката від офіційного оператора фактичне фінансове навантаження на власника знижується до ~5 000 грн/га. Наявність такого сертифіката стає ключовим фактором підтримки вартості ділянки при проведенні угод купівлі-продажу.

– Повне державне фінансування (100%): Для суб'єктів, які лише планують розпочати очищення забруднених угідь, урядова програма «Компенсація витрат на гуманітарне розмінування земель с/г призначення» передбачає покриття 100% витрат. Реалізація цього механізму через систему публічних закупівель дозволяє агровиробникам повністю нівелювати витрати на відновлення активу.

З огляду на зазначене, можна стверджувати, що ринкове падіння цін у Броварському районі на 28% значною мірою спричинене не лише фізичним забрудненням, а й бюрократичними бар'єрами та інформаційною асиметрією. Покупці дисконтують вартість землі на повну суму розмінування, оскільки не всі власники мають сертифікати або спроможність скористатися програмою 100% компенсації. Таким чином, наявність сертифіката або документальне підтвердження включення ділянки до державної програми розмінування виступає в 2024–2025 рр. як потужний нематеріальний актив, що захищає земельну ділянку від критичного знецінення

Варто зауважити, що в науково-експертному середовищі наразі ведеться інтенсивна полеміка щодо економічної доцільності рекультивациі земель у регіонах з надвисокою інтенсивністю бойових дій (наприклад, Бахмутський напрямок). На відміну від Броварського району, де руйнування мають переважно осередковий характер, у зонах тривалих позиційних боїв вартість капіталовкладень у відновлення 1 га може сягати 20 000 дол. США. Це ставить перед державою складний вибір: інвестувати у відновлення таких територій чи консервувати їх на тривалий термін. У порівнянні з цими показниками, інвестиційна привабливість земель Броварщини, попри 28% дисконт, виглядає значно вищою, що створює передумови для поступового відновлення ринку в середньостроковій перспективі.

Узагальнюючи результати дослідження, слід відзначити високу швидкість адаптації аграрного сектору Броварщини. Більшість агропідприємств та фермерських господарств розпочали відновлення земель одразу після деокупації, використовуючи переважно власні ресурси для рекультивациі (за винятком специфічних робіт із розмінування).

Емпіричний аналіз територій району дозволяє виділити суттєву локальну диференціацію темпів відновлення земель:

– Зони швидкої адаптації: На прикладі Руднянської сільської ради зафіксовано відновлення обробітку ріллі вже у перший посівний сезон після деокупації. Це свідчить про низьку щільність забруднення та високу готовність орендарів до відновлення виробництва.

– Зони тривалої депресії: Натомість у межах с. Богданівка процес

очищення територій тривав понад рік. Слід зауважити, що тривале розмінування у цьому населеному пункті стосувалося переважно земель несіельськогосподарського призначення (забудови та інфраструктурних об'єктів), що підтверджується даними моніторингу відкритих джерел [15] та візуальним обстеженням локацій автором у період 2022–2024 рр.

Така неоднорідність ситуації в межах одного району підтверджує, що екологічний чинник діє селективно. Він не просто знижує вартість усіх земель, а формує "плями" низької ліквідності там, де загроза ВВП поєднується з тривалим часом очікування на безпекову перевірку.

Висновки та пропозиції

Проведене дослідження динаміки ринку земель Броварського та Бориспільського районів дозволяє зробити наступні висновки:

1. Цінова детермінація: Встановлено, що середньоринкова вартість пропозиції земель Броварського району у 2024–2025 рр. знизилася на 28% порівняно з довоєнним періодом. Водночас у Бориспільському районі падіння склало лише 8%, що підтверджує гіпотезу про критичний вплив територіальної близькості до зон бойових дій та окупацію регіону, що досліджувався на капіталізацію активів;

2. Інституційний парадокс: Попри другий етап земельної реформи (відкриття ринку для юросіб з 2024 р.), очікуване зростання цін було нівельоване безпековими ризиками. Наявність програм 100% державної компенсації вартості розмінування поки що не стала достатнім драйвером відновлення ціни через високу

інформаційну асиметрію та бюрократичні бар'єри;

3. Еколого-економічний дисконт: Техногенне забруднення ґрунтів та мінна небезпека трансформувалися у конкретний ринковий дисконт. Для Броварщини вартість відновлення активу (від 0 - 5 000 грн/га з урахуванням державних пільг, від 25 000 грн. без їх урахування) є співставною з орендним доходом, що створює «цінову пастку» та змушує власників виставляти об'єкти за мінімально можливою вартістю.

Обмеження дослідження та наукова дискусія:

Автором визнається низка обмежень, що зумовлені специфікою збору даних у воєнний період:

- Джерела даних: Аналіз базувався на цінах пропозиції (оголошень про продаж), що можуть суттєво відрізнитися від цін реальних угод (трансакцій) через значний «крок торгу» в умовах низького попиту;

- Мала вибірка: Через обмежену кількість активних оголошень у деяких територіальних громадах Броварщини, результати можуть мати певну статистичну похибку.

- Відсутність хеджування: У даній роботі не проводилося коригування вибірок за місцем розташування, конфігурацією, віддаленістю від магістралей та рівнем розвитку інфраструктури, що могло частково вплинути на медіанні значення цін.

- Розподіл площ: Різна структура лотів (дрібні ділянки проти консолідованих масивів) у порівнюваних районах створює додатковий вплив на ціну за 1 га, який потребує окремого математичного опрацювання.

Напрями подальших досліджень:

Для поглиблення отриманих результатів перспективними є наступні кроки:

1. Регресійний аналіз: Побудова багатофакторної моделі для виокремлення чистого впливу екологічного чинника серед інших ціноутворюючих факторів.

2. Геопросторові проксі ризику: Використання ГІС-технологій для зіставлення цін із картами забруднення ДСНС та даними супутникового моніторингу інтенсивності обстрілів.

3. Порівняльна верифікація: Зіставлення цін пропозиції з даними Державного земельного кадастру щодо реальних угод та актуальною нормативною грошовою оцінкою (НГО) для виявлення реального розриву між ринком та державними стандартами.

Декларація щодо використання III:

Під час підготовки цього рукопису автор використовував інструменти штучного інтелекту для літературного редагування, перевірки граматики та перекладу анотації англійською мовою. Після використання цих інструментів автор особисто перевіряв, відредагував і переглянув зміст та несе повну відповідальність за наукову достовірність і оригінальність викладеного матеріалу.

Список використаної літератури

1. Карта бойових дій в Україні (Броварський напрямок). DeepStateMap.Live. URL: <https://deepstatemap.live/> (дата звернення: 09.09.2025).
2. Вплив воєнних дій на довкілля України [Електронний ресурс] : аналіт. огляд від 25 берез. 2022 р. / Екологія. Право. Людина (ЕПЛ). [Б. м. : б. в.], 2022. 5 с. Назва з екрана.
3. Жолкевський Е. Динаміка вартості земель сільськогосподарського призначення на деокупованих територіях

- Броварського району Київської області. Актуальні аспекти розвитку науки і освіти : зб. матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 2–3 жовт. 2025 р.). Одеса : ОДАУ, 2025. С. 298–304.
4. Земля незламності. Земельний ринок в Україні : аналіт. огляд за 3 квартал та вересень 2024 року / О. Нів'євський, Р. Нейтер, Е. Юрченко та ін. Київ : USAID Агро : KSE Агроцентр, 2024. 37 с..
 5. Максимов С. Й. Оцінка майна для застави та реалізації банківськими установами : Guidebook 2017. Київ : Асоціація фахівців оцінки (АФО), 2017. 64 с.
 6. Солоха М. та ін. Деградація та забруднення ґрунтів внаслідок збройного конфлікту в Україні / *Land*. 2024. Vol. 13, URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/13/10/1614>.
 7. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
 8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обігу земель сільськогосподарського призначення: Закон України від 31.03.2020 № 552-IX. Відомості Верховної Ради України. 2020. № 24. Ст. 177.
 9. Компенсація за розмінування агроземель: оновлення умов та фактична ціна за гектар. Центр гуманітарного розмінування. URL: <https://uachd.gov.ua/http-uachd-gov-ua-kompensaciya-za-rozminuvannya-agrozemel-onovlennya-umov-ta-faktichna-cina-za-gektar/> (дата звернення: 09.09.2025).
 10. Доцільність розмінування та рекультивації землі – думки експертів – пропозиція. Agri-Gator. 2023. 16 серп. URL: <https://agri-gator.com.ua/2023/08/16/dotsilnist-rozminuvannia-ta-rekultyvatsii-zemli-dumky-ekspertiv-propozytsiia/> (дата звернення: 09.09.2025).
 11. Гуманітарне розмінування сільськогосподарських земель. Броварська міська рада. URL: <https://brovary-rada.gov.ua/news/humanitarne-rozminuvannia-silskohospodarskykh-zemel> (дата звернення: 09.09.2025).
 12. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок : зат. Постановою Кабінету Міністрів України від 11 жовт. 2002 р. № 1531. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF> (дата звернення: 09.09.2025).
 13. Про затвердження Порядку ведення єдиної бази даних звітів про оцінку : наказ Фонду державного майна України від 17 трав. 2018 р. № 658. Верховна Рада України : офіц. вебпортал. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0677-18> (дата звернення: 09.09.2025).
 14. ГІС-портал ринку нерухомості УБЕКОН : моніторинг ринку за КАТОТТГ. URL: https://gisuvecon.com/account/geoportal/geoportal_katottg (дата звернення: 09.09.2025).
 15. На Київщині знищено боєприпаси, знайдені під час розмінування Броварського району. АрміяInform. 2022. 9 черв. URL: <https://armyinform.com.ua/2022/06/09/na-kyivshyni-znyshheno-boyerypasy-znajdeni-pid-chas-rozminuvannya-brovarського-rajonu/> (дата звернення: 09.09.2025).
 16. Про затвердження Класифікації видів цільового призначення земель : Наказ Державного комітету України із земельних ресурсів від 23.07.2010 № 548. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10#Text> (дата звернення: 09.09.2025).
 17. Розмінування подешевшало втричі. Компенсація від держави, хто платить за НТО, черги і швидкість робіт : спецпроект / Latifundist.com. — 2024. — 30 травня. — URL: <https://latifundist.com/spetsproekt/1206-rozminuvannya-podeshevshalo-vtrichi-kompensatsiya-vid-derzhavi-hto-platit-za-nto-cherghi->

i-shvidkist-robot (дата звернення: 29.12.2025).

References

1. DeepStateMap. (n.d.). Interactive map of hostilities in Ukraine. Retrieved September 09, 2025. Available at: <https://deepstatemap.live/>;
2. Environment People Law. (2022, March 25). Impact of military actions on the environment of Ukraine: Analytical review;
3. Zholkevskiy, E. (2025). Dynamics of agricultural land value in de-occupied territories of Brovary district, Kyiv region. In *Current aspects of science and education development: Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference. 298–304.
4. Nivievskiy, O., Neyter, R., Yurchenko, E., Piddubnyi, I., Kolodiazhnyi, I., Stolnykovych, H., Manzhura, D., Zamidra, S., Kulnich, P., & Kubakh, S. (2024). Land of resilience. Land market in Ukraine: Analytical review for Q3 and September 2024. KSE Center for Food and Land Use Research; USAID AGRO. Available at: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/10/land_review_IIIq_ua.pdf
5. Maksymov, S. Y. (2017). Property valuation for mortgage and banking institutions implementation: Guidebook 2017. Association of Specialist Appraisers (AFO).
6. Solokha, M., Demianiuk, O., Symochko, L., Mazur, S., Vynokurova, N., Sementsova, K., & Mariichuk, R. (2024). Soil Degradation and Contamination Caused by the Armed Conflict in Ukraine. *Land* 2024, Vol. 13, Available at: <https://www.mdpi.com/2073-445X/13/10/1614>.
7. Verkhovna Rada of Ukraine. (2001). *Land Code of Ukraine* (Law No. 2768-III). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>;
8. Verkhovna Rada of Ukraine. (2020). *On amendments to some legislative acts of Ukraine regarding the circulation of agricultural land* (Law No. 552-IX). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20>;
9. Humanitarian Demining Center. (n.d.). *Compensation for demining agricultural land: updates on conditions and actual price per hectare*. Retrieved September 9, 2025. Available at: <https://uachd.gov.ua/>
10. Agri-Gator. (2023, August 16). *Feasibility of demining and land reclamation – expert opinions*. Available at: <https://agri-gator.com.ua/2023/08/16/dotsilnist-rozminuvannia-ta-rekultyvatsii-zemli-dumky-ekspertiv-propozytsiia>
11. Brovary City Council. (n.d.). *Humanitarian demining of agricultural lands*. Retrieved September 9, 2025, Available at: <https://brovary-rada.gov.ua/news/humanitarne-rozminuvannia-silskohospodarskykh-zemel>
12. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2002, October 11). *Metodyka ekspertnoi hroshovoi otsinky zemelnykh dilianok [Methodology for expert monetary valuation of land plots]* (Resolution No. 1531), Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF>
13. State Property Fund of Ukraine. (2018, May 17). *Pro zatverdzhennia Poriadku vedennia yedynoi bazy danykh zvitiv pro otsinku [On approval of the Procedure for maintaining a unified database of valuation reports]* (Order No. 658). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0677-18>
14. GIS Uvecon. (n.d.). *Geoportal monitoryngu rynku nerukhomosti za KATOTTH [Geoportal of real estate market monitoring by KATOTTH]*, Available at: https://gisuvecon.com/account/geoportal/geoportal_katottg
15. ArmyInform. (2022, June 9). *Na Kyivshchyni znyshcheno boieprypasy, znaideni pid chas rozminuvannia Brovarskoho raionu [Ammunition found during demining of the Brovary district was destroyed in*

- the Kyiv region]. Available at: <https://armyinform.com.ua/2022/06/09/na-kyivshhyni-znyshheno-boyeprypasy-znajdeni-pid-chas-rozminuvannya-brovarsko-go-rajonu/>
16. State Committee of Ukraine for Land Resources. (2010, July 23). Pro zatverdžennia Klyasyfikaciji vydiv cilovoho pryznačennia zemel [On approval of the Classification of types of targeted land use] (Order No. 548). Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10#Text>
17. Latifundist.com. (2025, December 29). Rozminuvannia podeshevshalo vtrychi. Kompensatsiia vid derzhavy, khto platyt za NTO, cherhy i shvydkist robit [Demining has become three times cheaper. Compensation from the state, who pays for NTS, queues and speed of work]. Available at: <https://latifundist.com/spetsproekt/1206-rozminuvannya-podeshevshalo-vtrychi-kompensatsiya-vid-derzhavi-hto-platit-za-nto-cherhy-i-shvydkist-robit>
-

Zholkiewski E.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC DETERMINANTS OF AGRICULTURAL LAND VALUE IN THE DE-OCCUPIED TERRITORIES OF BROVARY DISTRICT LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 72-94.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.05>

Abstract. *The article presents a comprehensive study aimed at the theoretical substantiation and assessment of ecological and economic determinants of agricultural land value formation in de-occupied territories (using the Brovary district of the Kyiv region as a case study). The relevance of the research is driven by the necessity for an objective evaluation of land assets directly affected by hostilities. To achieve the research objectives, a comparative analysis of market prices was conducted, contrasting the pre-war period (2021–2022) with the post-occupation period (2024–2025) based on secondary market data.*

The results of the analysis revealed a significant decrease in the average value of agricultural land. It was determined that different types of land use in this category experienced different decreases in value. Key ecological and economic factors that affect the change in the value of land were identified and substantiated, in particular, technogenic pollution as a result of military actions and changes in the structure of the offer market. The study also took into account the factor of the high cost of demining and, if necessary, reclamation of agricultural land.

The results of the study emphasize the heterogeneity of the impact of war on different types of agricultural lands and indicate the need to develop comprehensive programs of restoration, reclamation and economic stimulation to increase the investment attractiveness of these territories.

Keywords: *ecological and economic assessment, land market value, land market pricing, agricultural land, de-occupied territories, Russian military aggression, technogenic soil pollution, humanitarian demining.*

ОЦІНОЧНО-ОРІЄНТОВАНИЙ LADM-ПРОФІЛЬ ТА АРХІТЕКТУРА ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ МАСОВОЇ ОЦІНКИ

О. В. МИРОНОВ,

аспірант

E-mail: a.myronow@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0476-5464

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація. У статті запропоновано оціночно-орієнтований національний профіль Land Administration Domain Model для України, який задає єдину логіку інтеграції кадастрових, правових, містобудівних і ринкових відомостей у форматі, придатному для масової оцінки та оподаткування нерухомості. Концептуальну основу сформовано на положеннях ISO 19152-1:2024 та ISO 19152-4:2025, а структурування предметної області виконано у вигляді UML-моделі з визначенням ключових сутностей і зв'язків між просторовими одиницями, правовими станами та оцінювальними результатами. Для переходу від розрізнених реєстрів і картографічних матеріалів до узгодженого valuation-ready набору даних обґрунтовано проміжний шар семантичної гармонізації, що включає уніфіковані ідентифікатори, класифікатори та правила нормалізації атрибутів. Описано практичний сценарій формування MVP-вітрини для масової оцінки з фіксацією джерел даних і контрольних показників якості (повнота ключових полів, дублікати, просторові невідповідності, цінові викиди). Технологічна реалізація профілю підтримується відкритим стеком PostgreSQL/PostGIS, QGIS та Python, що забезпечує відтворюваність розрахунків, аудитуваність рішень і можливість масштабування для потреб громад та державних органів. Запропонований підхід формує основу для ведення різних типів оцінок (нормативної, ринкової та масової) в єдиному інформаційному контурі.

Ключові слова: LADM, масова оцінка, земельний кадастр, інтероперабельність даних, САМА, геопросторові дані, оціночний профіль.

Постановка проблеми

Сучасний етап реформування земельних відносин в Україні характеризується зростанням вимог

до якості, сумісності та відкритості даних, що використовуються під час управління земельними ресурсами, оцінювання нерухомості та визначення податкової бази. Функціону-

вання Державного земельного кадастру, Державного реєстру речових прав, містобудівного кадастру, будівельного реєстру та офіційних баз даних залишається фрагментарним, що унеможлиблює комплексне відображення правового статусу, просторових характеристик і ринкової динаміки земельних ділянок. У таких умовах зростає потреба у створенні інтероперабельної моделі, здатної об'єднати різнотипні джерела інформації в єдиний логічний простір.

Додаткової актуальності дослідженню надає оновлення міжнародного стандарту ISO 19152 (LADM) та поява його четвертої частини, орієнтованої на оцінку нерухомості. Нові положення LADM–Part 4 створюють концептуальні передумови для формування національних оцінювальних профілів, у яких правові, просторові та економічні дані інтегруються у єдиній структурі. Для України це особливо важливо у зв'язку з упрощенням масової оцінки, необхідністю формування прозорих податкових механізмів, розвитком НІГД та переходом територіальних громад до цифрових систем управління земельними ресурсами.

Водночас відсутність узгодженої інформаційної моделі, яка б підтримувала інтеграцію кадастрових даних, містобудівних регламентів, результатів нормативної і ринкової оцінки, транзакційних відомостей і макроекономічних показників, стримує розвиток методологічно обгрунтованої системи масової оцінки. Формування оціночно-орієнтованого LADM-профілю для України дозволяє усунути фрагментацію даних, забезпечити відтворюваність оціночних процедур, підвищити прозорість прийняття рішень і створити надійну основу для

сучасної системи оподаткування нерухомості.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій

Проблематика інтеграції кадастрових, правових та оцінювальних даних активно розглядається у працях провідних дослідників, що аналізують застосування міжнародного стандарту ISO 19152 (Land Administration Domain Model, LADM) та перспективи його впровадження в національні земельні системи. У новітніх дослідженнях LADM Edition II наголошено на необхідності побудови єдиних інформаційних моделей, здатних поєднати адміністративні, просторові й економічні характеристики об'єктів нерухомості [1], а також на ролі частини LADM–Part 4: Valuation як концептуальної основи для формування оціночних профілів держав [2, 3].

У європейських і світових дослідницьких проектах значну увагу приділено питанням інтероперабельності кадастрових даних та гармонізації реєстрів, зокрема через інтеграцію з містобудівними, будівельними й податковими системами [4, 5]. Низка праць підкреслює важливість переходу від фрагментарних кадастрових структур до національних земельно-інформаційних інфраструктур, здатних підтримувати автоматизовані процедури оцінювання та просторовий аналіз [6, 15]. Важливою складовою цього напрямку є використання відкритого геопросторового програмного забезпечення (PostGIS, QGIS, Python), яке забезпечує відтворюваність та прозорість оціночних процедур [7, 8].

Питання масової оцінки нерухомості (САМА) у сучасній літературі

розглядаються в контексті розвитку податкових систем, ринкової прозорості та впровадження машинного навчання. Світовий банк, TEGoVA та низка наукових центрів акцентують на тому, що адекватність моделі масової оцінки значною мірою залежить від доступності ринкових транзакцій, коректності просторових факторів та узгодженості правових характеристик об'єктів [9, 10, 11]. Окремий напрям досліджень присвячено застосуванню GEOAI та просторових ознак (доступність, рельєф, екологічні параметри) у побудові моделей ринкової вартості [12, 13, 14].

В українській практиці розвитку кадастрово-реєстраційної екосистеми та даних для оподаткування нерухомості ключовими залишаються проблеми фрагментації джерел, різних ідентифікаторів об'єктів і відсутності узгоджених класифікаторів. Це ускладнює побудову прозорих і відтворюваних процедур масової оцінки та контроль якості податкової бази. Запропонований у статті LADM-UA Valuation Profile у поєднанні з вимогами ISO 19152-1:2024 та ISO 19152-4:2025 формує стандартизований каркас для семантичної гармонізації та інтеграції реєстрів у рамках НІГД, а використання відкритого геопросторового стеку (PostGIS/QGIS/Python) знижує бар'єр впровадження прототипів САМА на рівні громад і державних органів [1, 2, 7, 8, 15].

Водночас питання формування повноцінного оціночно-орієнтованого LADM-профілю для України, який би охоплював правові, просторові, ринкові, інженерні, планувальні та макроекономічні характеристики, у наукових роботах практично не розкрито. Особливої уваги потребує проблема інтеграції офіційних ре-

зультатів масової оцінки, даних ЕБЗ ФДМУ, ринкових пропозицій, транзакцій та містобудівних регламентів у спільну інформаційну модель, яка б водночас відповідала міжнародному стандарту LADM та могла функціонувати на основі відкритого програмного забезпечення. Саме зазначена наукова прогалина визначає актуальність і необхідність дослідження, результати якого подано у цій статті.

Мета дослідження. Метою дослідження є розроблення та наукове обґрунтування оціночно-орієнтованого LADM-профілю для України, здатного інтегрувати правові, просторові, містобудівні, ринкові та офіційні оцінювальні дані в єдиному інформаційному середовищі. Такий профіль має забезпечувати інтероперабельність державних реєстрів, підтримку процедур масового оцінювання та формування прозорої податкової бази на основі відкритого програмного забезпечення (PostgreSQL/PostGIS, QGIS, Python). Додатковою метою є побудова технологічної архітектури, яка дозволяє реалізувати запропонований профіль у практичних прикладних рішеннях для потреб органів місцевого самоврядування та державних інституцій.

Матеріали і методи дослідження

Матеріальною основою дослідження є нормативні та відкриті відомості про структуру й функціонування національних кадастрових і реєстраційних систем України, включно з Державним земельним кадастром, Державним реєстром речових прав, містобудівною документацією, будівельним та адресним реєстрами, а також офіційними базами

результатів оцінювання. До аналізу залучено типи даних, що містяться у відповідних інформаційних системах, їх атрибутивний склад, принципи формування та нормативні вимоги до їх ведення.

Методологічною основою дослідження є концептуальна модель ISO 19152-1:2024 (LADM) та її оновлена четверта частина, присвячена оцінюванню нерухомості. На основі нормативних документів, міжнародних стандартів і структури наявних національних реєстрів здійснено системний аналіз їх інформаційної сумісності, класифікації сутностей, логічних зв'язків і можливостей інтеграції у єдиному даному просторі.

У межах роботи розроблено концептуальні UML-діаграми за допомогою LucidChart, які відображають логічні зв'язки між правовими, просторовими, містобудівними, оцінювальними та ринковими даними відповідно до вимог LADM Core і LADM–Part 4: Valuation. Під час моделювання здійснено зіставлення типів даних, що містяться у державних реєстрах і базах даних, із сутностями та атрибутами, необхідними для виконання масового оцінювання та формування оціночного профілю.

Метод системного аналізу застосовано для визначення структури національного оціночного профілю та формування узагальненої архітектури даних. Семантичне групування сутностей дозволило виокремити ключові інформаційні блоки — правовий, просторовий, містобудівний, оцінювальний, ринковий та макроекономічний — і встановити між ними логічні зв'язки у рамках концептуальної моделі LADM-UA Valuation. Таким чином, результати дослідження ґрунтуються на концептуальному

синтезі нормативної, просторової та оціночної інформації без фактичної завантаженості даних у програмні середовища.

Результати дослідження та їх обговорення

Проведений аналіз міжнародного стандарту ISO 19152-1:2024 та національних кадастрово-реєстраційних систем України дав змогу сформувавши концептуальну модель, яка відображає взаємозв'язки між правовими, просторовими, містобудівними та оцінювальними даними в єдиній логічній структурі. На основі положень базового пакету LADM (LA_Party, LA_RRR, LA_BAUnit, LA_SpatialUnit, LA_SpatialUnitGroup) та оновленої частини LADM–Part 4: Valuation побудовано UML-діаграму, що репрезентує оціночно-орієнтований LADM-профіль для України. Модель поєднує правовий стан об'єкта, просторові характеристики, результати оцінювання, ринкові показники та допоміжні національні дані (UA-розширення), забезпечуючи узгодженість сутностей та їх семантичну інтеграцію.

Запропонована модель демонструє структурну логіку взаємодії правових, просторових та оцінювальних компонентів і визначає місце кожного класу у побудові єдиного оціночного середовища. У блоках LADM Core відображено формування правових відносин, зв'язок між суб'єктами, правами та просторовими одиницями, що є основою для будь-якого подальшого оцінювання. Пакет LADM–Part 4 забезпечує представлення оцінювальних одиниць, результатів оцінювання, транзакційних цін і статистичних показників,

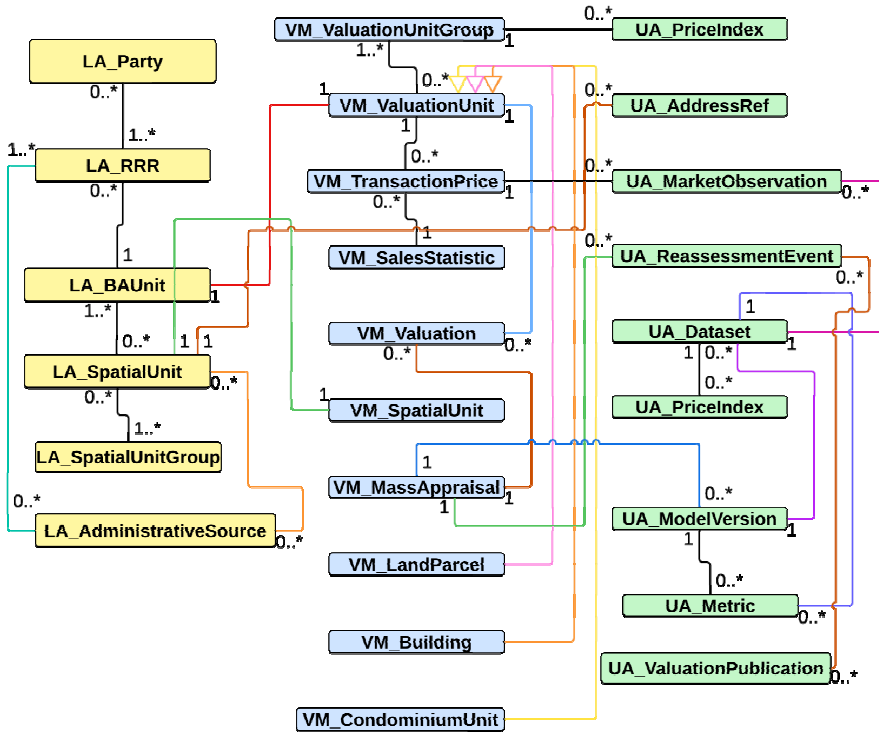


Рис. 1 - Концептуальна UML-модель оціночно-орієнтованого LADM-профілю України, побудована на основі LADM Core та LADM-Part 4: Valuation із використанням національних розширень UA-Core.

Джерело: Розроблено автором

необхідних для побудови масових моделей вартості. Українські розширення UA-Core дозволяють врахувати специфіку національних реєстрів, зокрема адресних даних, метрик, індексів та версій моделей.

Узгодження цих трьох груп сутностей у межах єдиної UML-моделі забезпечує концептуальну сумісність даних і створює підґрунтя для побудови повної інформаційної архітектури масової оцінки. Такий підхід дозволяє не лише описати структуру даних, що використовуються в оціночних процесах, але й чітко визначити, які аспекти правових, просто-

рових та ринкових характеристик є критично важливими для точності моделювання вартості та формування податкової бази.

Побудована UML-модель показує логіку взаємодії сутностей всередині LADM-профілю, однак для практичного застосування такої моделі у контексті оцінювання нерухомості необхідно визначити принципи узгодження зовнішніх джерел даних і механізми їх упорядкування. На цьому етапі обґрунтовано трирівневу схему інтеграції, яка охоплює зовнішні кадастрові, реєстраційні, містобудівні, будівельні, оцінювальні

й ринкові системи, проміжний рівень гармонізації та кінцевий концептуальний рівень LADM. Така структура дозволяє відобразити, як різнотипні набори даних узгоджуються між собою семантично та структурно, і яким чином вони можуть бути трансформовані у LADM-сумісні сутності без втрати змістовної складової.

Рисунок 2 відображає узагальнену архітектуру обміну та структурування інформації для оціночних потреб.

Зовнішні системи подано як автономні джерела, що формують правові, просторові, функціональні, ринкові та макроекономічні характеристики об'єктів нерухомості. На проміжному рівні здійснюється їх аналітичне групування, виділення ключових атрибутів, нормалізація форматів та упорядкування інформації відповідно до логічних блоків: правового (RRR), просторового (SU), функціонального й містобудівного (zoning), оціночного

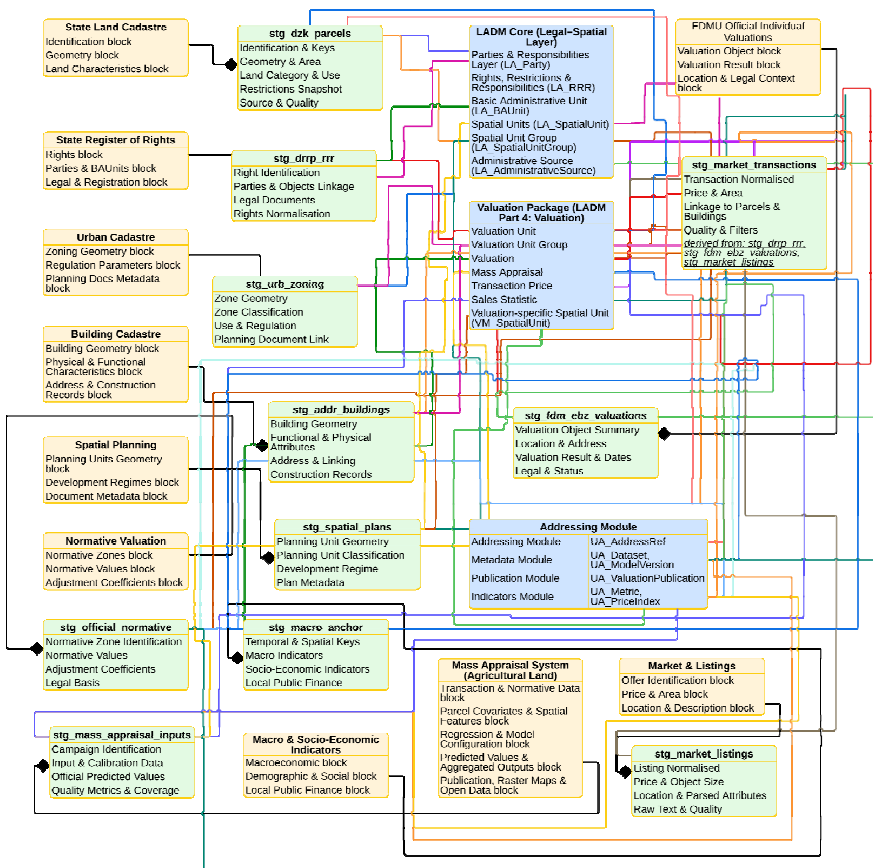


Рис. 2 - Узагальнена схема інтеграції зовнішніх кадастрових, реєстраційних, містобудівних, оціночних, ринкових та макроекономічних даних із їх семантичною гармонізацією для подальшого перетворення у LADM-UA Valuation Profile.

Джерело: Розроблено автором

(valuation inputs), ринкового (market), а також макроекономічного (metrics, indexes).

Зображена на схемі демонструє, що для побудови концептуально цілісного оціночного профілю необхідно лише формального зіставлення атрибутів між різними реєстрами. Необхідним є створення проміжної логічної структури, у межах якої здійснюється семантичне вирівнювання термінології, ідентифікація дублюючих елементів, визначення ключових прив'язок між правовими та просторовими сутностями, а також формування спільних класифікаторів і груп ознак. Такий підхід дозволяє уніфікувати інформацію з різних джерел, незалежно від відмінностей у форматах, стандартах чи структурі реєстрів.

Результатом цього етапу є створення узгодженої інформаційної основи, яку можна інтегрувати в LADM-профіль без порушення внутрішньої логіки моделі. Узгодження зовнішніх наборів даних із концептуальними класами LADM забезпечує можливість подальшого моделювання, формування просторових і економічних індикаторів, аналізу ринкової активності та розроблення національної системи масової оцінки, яка ґрунтується на стандартизованій, прозорій та відтворюваній інформаційній архітектурі.

Для підсилення прикладного характеру концептуальної моделі (рис. 2) у роботі уточнено відповідність даних із державних реєстрів і картографічних джерел конкретним класам та атрибутам LADM і оціночного модуля (ISO 19152-4), а також описано формат їх зберігання та обміну у межах MVP масової оцінки. Для наповнення національної профільної

моделі LADM-UA використано дані кількох державних реєстрів, при цьому кожен набір атрибутів імпортується у відповідні класи моделі та пов'язується через спільні ідентифікатори (насамперед кадастровий номер) і просторові відношення. Нижче наведено, які відомості з кожного джерела надходять, у якому форматі вони отримуються та як відображаються у структурі LADM-UA:

Дані Державного земельного кадастру (ДЗК) безпосередньо відповідають класу `LA_SpatialUnit` та формують просторову складову `Valuation Unit`. До цього класу передаються такі атрибути, як кадастровий номер, геометрія земельної ділянки, площа, категорія земель і вид цільового призначення. У технічній реалізації ці дані зберігаються у просторовій базі даних у вигляді векторних об'єктів із геометрією типу `Polygon` та пов'язаною атрибутивною таблицею. Обмін здійснюється через стандартні геопросторові формати (`GeoPackage`, `GeoJSON`), сервісні інтерфейси (`WFS`), або як таблиці (`CSV/PostGIS`), що забезпечує інтероперабельність між системами. Кадастровий номер ділянки використовується як її первинний ідентифікатор при завантаженні в базу LADM-UA і забезпечує зв'язок з даними інших реєстрів.

Відомості Державного реєстру речових прав (ДРПП) відповідають класам `LA_RRR` та `LA_BAUnit` і інтегруються з `valuation unit` через спільні ідентифікатори об'єкта (кадастровий номер, адресний ідентифікатор). До моделі передаються атрибути типу права, наявності обмежень та обтяжень, дати реєстрації й строку чинності. Ці дані можуть бути отримані через обмін XML/JSON повідомленнями або у вигляді таблиць,

пов'язаних за кадастровим номером. У моделі LADM-UA право власності представляється екземпляром класу LA_Right (підклас LA_RRR) з атрибутом rightType, значення якого відповідає типу права. Форма власності ділянки опосередковано відображається через зв'язок права з відповідною стороною: клас LA_Party містить запис про власника. Для приватної власності це умовний запис фізичної особи (без розкриття персональних даних), для комунальної – запис про громаду чи орган місцевого самоврядування, для державної – про державний орган або установу. Зв'язок між правами і земельними ділянками забезпечується через спільний ідентифікатор ділянки: запис LA_RRR містить зовнішній ключ на базову адміністративну одиницю (LA_BAUnit або сам LA_SpatialUnit профілю), ідентифіковану тим самим кадастровим номером. Таким чином гарантується, що кожне право прив'язане до правильного об'єкта нерухомості в моделі.

Державний реєстр адрес забезпечує узгодження адресних атрибутів між просторовими, правовими та ринковими даними. Адресні записи відповідають допоміжним національним класам (UA-Address) і використовуються як додаткові ключі зв'язування для геокодування ринкових спостережень і перевірки коректності просторового розміщення valuation unit. В обмінних процесах адресні дані використовуються у табличному форматі та через REST-інтерфейси.

Містобудівний кадастр і картографічні матеріали, наприклад картографічна частина Генплану Києва, формують окремий набір просторових класів, які у межах LADM-Valuation

розглядаються як зовнішні регламентні шари, пов'язані з valuation unit. Картографічні матеріали проходять етапи геоприв'язки, векторизації та семантичного опису, після чого зберігаються у вигляді тематичних векторних шарів (функціональні зони, обмеження використання територій, параметри забудови). Ці шари зберігаються у форматі PostGIS-таблиць і приєднуються до valuation unit за допомогою просторових операцій накладання (spatial join).

Оціночні дані та нормативні показники Фонду державного майна України відповідають класам VM_Valuation, VM_ValuationUnit та VM_ValuationInput. До valuation unit передаються атрибути, що характеризують попередні результати оцінювання, базові ставки, зональні коефіцієнти та дати оцінки. У моделі це дозволяє зберігати кілька типів оцінок для одного об'єкта (нормативну, ринкову, масову) у вигляді окремих записів з чітким зазначенням типу оцінки та використаних вхідних даних.

Обмін даними між зазначеними блоками реалізується через уніфікований шар семантичної гармонізації, який забезпечує приведення атрибутів до узгоджених класифікаторів, форматів і ідентифікаторів. У результаті формується valuation unit як інтеграційний вузол, що об'єднує просторові, правові, адресні, містобудівні, картографічні та оціночні відомості в єдиній структурі, придатній для подальшого використання у моделях масової оцінки та аналітиці податкової бази.

Надалі зазначено приклад інтеграції даних для конкретної ділянки, а саме земельна ділянка з кадастровим номером 8000000000:75:815:0021 (м.

Київ, Святошинський р-н) у зведеній моделі LADM-UA містить всі доступні відкриті атрибути, пов'язані між собою. З ДЗК отримано її площу 0,0658 га (658 м²) та межі, що збережені як LA_SpatialUnit.geometry і атрибут площі. Цільове призначення ділянки – код А.01.05 («для ведення садівництва») у категорії с/г земель – відображено в моделі через кодове значення виду використання земельної ділянки, пов'язане з цим LA_SpatialUnit. Форма власності – приватна – імпортована з ДРПП та відтворена як право типу власність (об'єкт LA_Right з rightType=ownership), пов'язане з умовним суб'єктом-власником (LA_Party) типу «фізична особа». Офіційна адреса ділянки «м. Київ, вул. 8-ма Садова, діл. 21» додана до атрибутів LA_SpatialUnit для точного місцезнаходження. Нормативна грошова оцінка для цієї ділянки відсутня – у відкритих даних немає значення НГО (ділянка не має внесеного показника вартості), тому в моделі відсутній запис VM_ValuationInput з підходом normative щодо цієї ділянки. Водночас ділянка може бути зіставлена з шаром генплану міста: для неї можна зафіксувати, що вона розташована, наприклад, в зоні садибної забудови згідно генплану – це було б внесено як LA_Restriction із посиланням на генплан. Усі зазначені дані пов'язані між собою через унікальний кадастровий номер та інші ключі: кадастровий номер є основним ідентифікатором, що присвоєний об'єкту LA_BAUnit/LA_SpatialUnit і дублюється у всіх пов'язаних таблицях (права, оцінки тощо) як foreign key, забезпечуючи зв'язок між таблицями. Просторові зв'язки (через координати) гарантують відповідність між об'єктом ділянки і планувальними зонами. Такий під-

хід до трансформації даних дозволяє формалізовано, але без надмірного ускладнення схемами, об'єднати розрізнені реєстрові відомості в єдиній структурі LADM-UA, продемонструвавши повний набір характеристик реального об'єкта нерухомості в єдиній моделі.

Пілотна апробація на реальних даних показала, що ключовим викликом інтеграції є не стільки побудова UML-структури, скільки узгодження класифікаторів, адміністративних кодів та адресних довідників між реєстрами. На прикладі земельної ділянки 8000000000:75:815:0021 зафіксовано такі типові проблеми, критичні для формування «valuation-ready» набору даних.

1) Невідповідність цільового призначення актуальному класифікатору (КВЦПЗ/КЦЗЦВ). У ДЗК та ДРПП цільове призначення представлено текстовим значенням «Для ведення особистого підсобного господарства, садівництва, городництва, сінокосіння і випасання худоби», яке не відповідає чинній структурі кодів класифікатора, що використовується для сучасних аналітичних і оціночних процедур. При нормалізації під актуальний класифікатор виникає потреба формувати оновлене (узгоджене) значення – наприклад, 01.05 «Для індивідуального садівництва». Щоб уникнути втрати первинних даних і забезпечити аудитуваність, у LADM-UA доцільно зберігати два представлення одного атрибуту в межах LA_SpatialUnit (або національного розширення просторової одиниці): landUse_raw / purpose_raw – первинне текстове значення з джерела (ДЗК/ДРПП) + sourceSystem, sourceDate; landUse_code / purpose_code – нормалізований код класифікатора (01.05)

+ codeListVersion, mappingRuleId. Таким чином, модель одночасно тримає «single source of truth» для первинного запису та аналітичне узгоджене значення, придатне для масової оцінки.

2) Розриви у адміністративних кодах та адресних класифікаторах при отриманні довідки/показника ФДМУ. Для зазначеної ділянки кадастровий номер визначає її розташування у Святошинському районі, проте при формуванні довідки ФДМУ використовується адміністративний код КОАТУУ 8038600000. Додатково виявлено, що вулиця «8-ма Садова» відсутня у класифікаторі ФДМУ, що унеможливує коректне адресне зіставлення. У LADM-UA це вирішується через виділення master-data шару адміністративної та адресної нормалізації, де адміністративна належність зберігається як набір паралельних кодів (наприклад, admin_koatu, admin_katottg — за потреби) з таблицею відповідності (crosswalk), а адреса зберігається як офіційний address_id з Державного реєстру адрес, а також як address_raw з джерел (ДЗК/ДРРП). Це дає можливість обмінюватися даними між реєстрами не «по рядку адреси», а через стабільні ключі (address_id, коди адміністративних одиниць) та, за потреби, через геометрію/координати як fallback-механізм (просторове зіставлення).

3) Суттєва різниця між оцінкою ФДМУ та ринковими пропозиціями. Для ділянки отримано значення вартості на рівні 342 365,76 грн, яке є в рази нижчим за ринкові пропозиції продажу подібних ділянок. На практиці це означає, що в системі одночасно існують різні «сигнали вартості», які мають різну природу: нормативна оцінка (для фіскальних

і регуляторних задач) та ринкова інформація (market evidence) — для калібрування моделей масової оцінки та контролю адекватності. У LADM-UA це доцільно відображати як кілька записів оцінки для одного valuation unit у пакеті оцінювання. VM_Valuation (normative/administrative) – значення нормативної/офіційної оцінки, дата, джерело (ФДМУ/довідка), рівень агрегації (район/зона), застосована методика. VM_MarketEvidence / VM_TransactionPrice – ринкові спостереження (ціна пропозиції/угоди, дата, площа, джерело оголошення, координати/адреса, якість геокодування). Для контролю якості та подальшої аналітики вводиться quality-gate «нормативна/масова vs ринкова» (наприклад, співвідношення/відхилення від медіани ринку по району/зоні), який не «скасовує» нормативну/масову оцінку, але дозволяє виявляти зони/сегменти з високим розривом і коректно пояснювати це в моделі (тип оцінки, підхід, джерело, дата).

Виявлені проблеми підтверджують необхідність проміжного шару семантичної гармонізації, закладеного в концептуальну модель: він забезпечує збереження первинних значень із реєстрів (data lineage), формування нормалізованих кодів для аналітики, узгодження адміністративно-адресної ідентифікації, а також паралельне ведення різних типів оцінок у межах одного valuation unit. Саме така організація даних дозволяє отримати на виході «valuation_init» (valuation inputs) як готовий, аудитований набір ознак для масової оцінки, де кожен показник має джерело, версію класифікатора та правила нормалізації.

Після формування концептуальної UML-моделі та структури інтеграції зовнішніх джерел даних по-

стає питання технологічної реалізації запропонованого профілю в прикладних системах. З огляду на пріоритети відкритості, відтворюваності та доступності, особливо важливих для органів місцевого самоврядуван-

ня та державних інституцій, модель LADM-UA Valuation була адаптована до архітектури, яка базується на відкритому програмному забезпеченні та сучасних інструментах просторового аналізу. На цьому етапі визна-

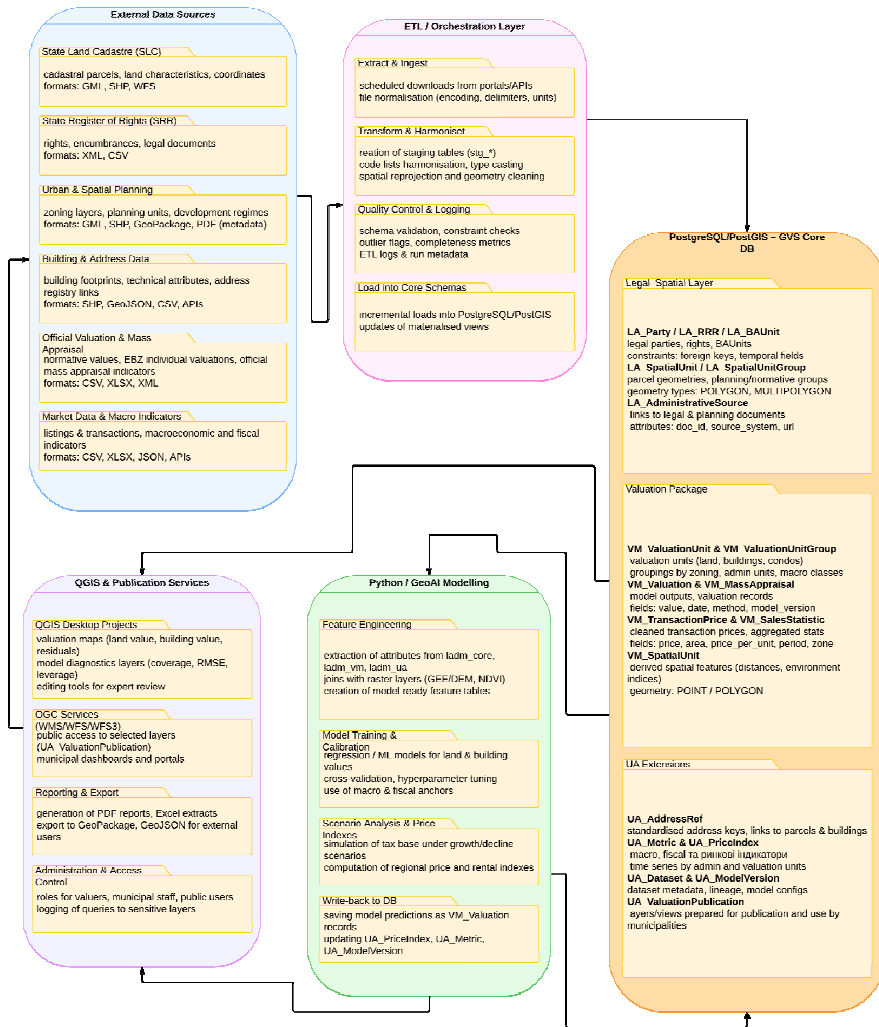


Рис. 3 - Технологічна архітектура реалізації оціночно-орієнтованого LADM-UA Valuation Profile з використанням відкритого програмного забезпечення (PostgreSQL/PostGIS, QGIS, Python) на основі узгоджених даних кадастрових, реєстраційних, містобудівних, оцінювальних і ринкових систем.

Джерело: Розроблено автором

чено, які компоненти інформаційної системи забезпечують семантичну відповідність моделі, а які – реалізують її у вигляді робочого середовища.

Рисунок 3 узагальнює основні технологічні рівні, що підтримують реалізацію оцінювального профілю. Ліворуч представлено блок зовнішніх систем, які слугують джерелами кадастрової, правової, містобудівної, будівельної, ринкової та макроекономічної інформації. У центрі розміщено концептуальну архітектуру взаємодії між LADM-профілем і технологічними інструментами, що забезпечують опрацювання даних та їх інтеграцію. Модель передбачає можливість їх аналітичного опрацювання, але без необхідності фактичного завантаження чи трансформації у межах даного дослідження.

Подана на рисунку архітектура демонструє, що реалізація LADM-орієнтованого оцінювального профілю не вимагає побудови складних ізольованих програмних рішень, а може базуватися на добре стандартизованих та доступних інструментах. PostgreSQL/PostGIS розглядається як ядро просторової бази даних, у межах якої можуть бути реалізовані LADM-класи, UML-структури та логічні моделі зв'язків, визначені в концептуальній частині дослідження. Python забезпечує можливість виконання оціночного та просторового аналізу, розрахунку індикаторів, підготовки атрибутивних наборів для моделей масового оцінювання. QGIS може виконувати функції візуалізації, перевірки відповідності між просторовими даними та логічними класами моделі, створення тематичних карт та інтерфейсів для користувачів.

Таким чином, технологічна архітектура не лише підтверджує прак-

тичну реалізованість запропонованого LADM-UA Valuation Profile, але й демонструє, що його впровадження можливе на основі відкритих і доступних рішень без значних фінансових та інституційних витрат. Це робить модель придатною для використання територіальними громадами, державними установами й науковими центрами, які потребують прозорості та структурно узгодженої основи для оцінювання та оподаткування нерухомості.

Висновки та пропозиції

У результаті дослідження сформовано концептуальну основу оціночно-орієнтованого LADM-профілю для України (LADM-UA Valuation Profile), який узгоджує правові (RRR), просторові (SU), містобудівні та ринково-оціночні дані в єдиній інформаційній моделі. На основі ISO 19152-1:2024 і ISO 19152-4:2025 розроблено UML-діаграму, що формалізує взаємозв'язки між valuation units, valuation inputs, market evidence та базовими LADM-класами й підтримує логіку масової оцінки. Обґрунтовано, що ефективні САМА-процедури потребують комплексного врахування містобудівних регламентів, характеристик забудови, просторової доступності, ринкової активності та макроекономічних індикаторів, а проміжний шар семантичної гармонізації (класифікатори, ключі ідентифікації, правила нормалізації) є критичним елементом end-to-end інтеграції даних між реєстрами. Запропонована технологічна схема підтверджує можливість практичної реалізації профілю на базі відкритого ПЗ (PostGIS/QGIS/Python) та формує технічний blueprint для територіальних громад і держав-

них органів щодо побудови прозорих, стандартизованих і відтворюваних процедур оцінювання та формування податкової бази. Наукова новизна полягає у розробленні оцінково-орієнтованого LADM-профілю та підходу до міжреєстрового зіставлення через обов'язковий проміжний рівень семантичної гармонізації. Практичне значення визначається можливістю використання моделі як основи для прототипування САМА-процесів, підвищення якості кадастрової та податкової інформації й забезпечення інтероперабельності даних відповідно до міжнародних стандартів..

Список використаної літератури

1. ISO 19152-1:2024. Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) — Part 1: Generic conceptual model. International Organization for Standardization. Geneva, 2024. URL: <https://www.iso.org/standard/81263.html> (дата звернення: 13.12.2025).
2. ISO 19152-4:2025. Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) — Part 4: Valuation information. International Organization for Standardization. Geneva, 2025. URL: <https://www.iso.org/standard/89402.html> (дата звернення: 13.12.2025).
3. Kara A., Çağdaş V., Işıkdag U., Lemmen C., Stubkjær E. The LADM valuation information model and its application to the Turkey case. *Land Use Policy*. 2021. Vol. 104. 105307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105307>.
4. Kalantari M., Rajabifard A., Wallace J., Williamson I. A roadmap to adopt the Land Administration Domain Model in cadastral information systems. *Land Use Policy*. 2015. Vol. 49. P. 552–564. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.02.025>.
5. Indrajit A., van Loenen B., van Oosterom P., Lemmen C. та ін. Developing a spatial planning information package in ISO 19152 Land Administration Domain Model. *Land Use Policy*. 2020. Vol. 98. 104111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104111>.
6. Williamson I., Enemark S., Wallace J., Rajabifard A. *Land Administration for Sustainable Development*. Redlands: ESRI Press, 2010. 487 p.
7. QGIS Development Team. QGIS Documentation. URL: <https://docs.qgis.org/> (дата звернення: 13.12.2025).
8. PostGIS Project Steering Committee. *PostGIS Manual*. URL: <https://postgis.net/docs/> (дата звернення: 13.12.2025).
9. Deininger K., Ali D. A., Bukin E., Martyn A. *Reforming Land Valuation and Taxation in Ukraine: A Path toward Greater Sustainability, Fairness, and Transparency*. World Bank Policy Research Working Paper No. 10998. 2024. URL: <https://documents.worldbank.org/> (дата звернення: 13.12.2025).
10. International Association of Assessing Officers (IAAO). *Standard on Mass Appraisal of Real Property*. Kansas City, MO: IAAO, 2017. URL: <https://www.iaao.org/wp-content/uploads/StandardOnMassAppraisal.pdf> (дата звернення: 13.12.2025).
11. International Association of Assessing Officers (IAAO). *Standard on Automated Valuation Models (AVMs)*. Kansas City, MO: IAAO, 2018. URL: https://www.iaao.org/wp-content/uploads/Standard_on_Automated_Valuation_Models.pdf (дата звернення: 13.12.2025).
12. Anselin L., Lozano-Gracia N. Spatial hedonic models. In: Mills T. C., Patterson K. (eds). *Palgrave Handbook of Econometrics*. Vol. 2: Applied Econometrics. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009. P. 1213–1250. DOI: https://doi.org/10.1057/9780230244405_26.
13. Dimopoulos T. Accuracy measurement of Random Forests and Linear Regression

for mass appraisal models that estimate the prices of residential apartments in Nicosia, Cyprus. *Advances in Geosciences*. 2018. Vol. 45. P. 377–385. DOI: <https://doi.org/10.5194/adgeo-45-377-2018>.

14. Mete M. O., Alkan M., Çağdaş V. Developing GeoAI Integrated Mass Valuation Model Based on LADM and Other Required Data for Great Britain. *Transactions in GIS*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/tgis.13273>.
15. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-IX> (дата звернення: 13.12.2025).

References

1. ISO. (2024). ISO 19152-1:2024 Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) — Part 1: Generic conceptual model. Geneva: International Organization for Standardization. Available at: <https://www.iso.org/standard/81263.html> (accessed: 13 December 2025).
2. ISO. (2025). ISO 19152-4:2025 Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) — Part 4: Valuation information. Geneva: International Organization for Standardization. Available at: <https://www.iso.org/standard/89402.html> (accessed: 13 December 2025).
3. Kara, A., Çağdaş, V., Işıkdag, U., Lemmen, C., & Stubkjær, E. (2021). The LADM valuation information model and its application to the Turkey case. *Land Use Policy*, 104, 105307. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105307>
4. Kalantari, M., Rajabifard, A., Wallace, J., & Williamson, I. (2015). A roadmap to adopt the Land Administration Domain Model in cadastral information systems. *Land Use Policy*, 49, 552–564. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.02.025>
5. Indrajit, A., van Loenen, B., van Oosterom, P., Lemmen, C., et al. (2020). Developing a spatial planning information package in ISO 19152 Land Administration Domain Model. *Land Use Policy*, 98, 104111. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104111>
6. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). *Land Administration for Sustainable Development*. Redlands, CA: ESRI Press.
7. QGIS Development Team. (n.d.). QGIS Documentation. Available at: <https://docs.qgis.org/> (accessed: 13 December 2025).
8. PostGIS Project Steering Committee. (n.d.). PostGIS Manual. Available at: <https://postgis.net/docs/> (accessed: 13 December 2025).
9. Deininger, K., Ali, D. A., Bukin, E., & Martyn, A. (2024). Reforming Land Valuation and Taxation in Ukraine: A Path toward Greater Sustainability, Fairness, and Transparency (World Bank Policy Research Working Paper No. 10998). World Bank. Available at: <https://documents.worldbank.org/> (accessed: 13 December 2025).
10. International Association of Assessing Officers. (2017). Standard on Mass Appraisal of Real Property. Kansas City, MO: IAAO. Available at: <https://www.iaao.org/wp-content/uploads/StandardOnMassAppraisal.pdf> (accessed: 13 December 2025).
11. International Association of Assessing Officers. (2018). Standard on Automated Valuation Models (AVMs). Kansas City, MO: IAAO. Available at: https://www.iaao.org/wp-content/uploads/Standard_on_Automated_Valuation_Models.pdf (accessed: 13 December 2025).
12. Anselin, L., & Lozano-Gracia, N. (2009). Spatial hedonic models. In T. C. Mills & K. Patterson (Eds.), *Palgrave Handbook of Econometrics* (Vol. 2: Applied Econometrics, pp. 1213–1250). Basingstoke: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230244405_26
13. Dimopoulos, T. (2018). Accuracy measurement of Random Forests and Linear

- Regression for mass appraisal models that estimate the prices of residential apartments in Nicosia, Cyprus. *Advances in Geosciences*, 45, 377–385. <https://doi.org/10.5194/adgeo-45-377-2018>
14. Mete, M. O., Alkan, M., & Çağdaş, V. (2025). Developing GeoAI Integrated Mass Valuation Model Based on LADM and Other Required Data for Great Britain. *Transactions in GIS*. <https://doi.org/10.1111/tgis.13273>
15. Law of Ukraine. (2020). On the National Geospatial Data Infrastructure. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-IX> (accessed: 13 December 2025).
-

Myronov O.

EVALUATION-ORIENTED LADM PROFILE AND DATA INTEGRATION ARCHITECTURE FOR MASS APPRAISAL

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 95-109.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.06>

Abstract. *The article proposes an assessment-oriented national profile of the Land Administration Domain Model for Ukraine, which sets out a unified logic for integrating cadastral, legal, urban planning, and market information in a format suitable for mass assessment and taxation of real estate. The conceptual framework is based on the provisions of ISO 19152-1:2024 and ISO 19152-4:2025, and the subject area is structured in the form of a UML model with the definition of key entities and relationships between spatial units, legal statuses, and valuation results. To transition from disparate registries and cartographic materials to a coordinated “valuation-ready” dataset, an intermediate layer of semantic harmonization is justified, including unified identifiers, classifiers, and attribute normalization rules. A practical scenario for forming an MVP showcase for mass valuation with the fixation of data sources and quality control indicators (completeness of key fields, duplicates, spatial inconsistencies, price outliers) is described. The technological implementation of the profile is supported by an open stack of PostgreSQL/PostGIS, QGIS, and Python, which ensures the reproducibility of calculations, the auditability of decisions, and the possibility of scaling for the needs of communities and government agencies. The proposed approach forms the basis for conducting various types of assessments (regulatory, market, and mass) in a single information loop.*

Key words: LADM, mass appraisal, land cadastre, data interoperability, CAMA, geospatial data, valuation profile.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ СУПРОВІД БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА, ПРОМИСЛОВИХ І ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ

ISSN 2306-1677 (Print) ISSN 2518-7325 (On-line)

Отримано: 31.01.2026; Прийнято: 17.02.2026; Опубліковано: 30.03.2026;

УДК 528.486:625.724

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.07>

З'ЄДНАННЯ ДУГ ДВОХ КОЛОВИХ КРИВИХ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

М.П. МАРУЩАК,

кандидат технічних наук, доцент

m.marushchak@chdtu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-6075-1840

С. Г. РАДОВ,

кандидат технічних наук, доцент

s.radov@chdtu.edu.ua

ORCID: 0009-0003-5721-996X

С. В. РОТТЕ,

кандидат технічних наук, доцент

s.rotte@chdtu.edu.ua

ORCID: 0000-0003-1281-1241

А. В. ВОЛОНТИР,

старший викладач

a.volontyr@chdtu.edu.ua

ORCID: 0000-0001-5609-4569

О. В. КУЗНЕЦОВА,

старший викладач

o.kuznetsova@chdtu.edu.ua

ORCID: 0009-0006-2189-7306

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. . Безпека та умови руху автомобільного транспорту суттєво залежать від впливу криволінійних ділянок. Для практичного використання постійно удосконалюються методи проектування горизонтальних кривих. На цей час в наукових виданнях відсутні прості та надійні методи проектування пере-

хідних кривих для з'єднання двох односторонньо направлених колових кривих. Наявні методи пошуку оптимальних перехідних кривих використовують ітераційні процеси та спеціально розроблені програмні продукти. Тому вдосконалення методики розв'язання задачі з'єднання колових кривих набуває практичного значення. В роботі розглянуті основні варіанти формування криволінійних ділянок з двома коловими кривими - з'єднання прямими вставками, дугами кіл більшого радіусу та клоотоїдами, а також пошук клоотоїди, яка є спільною для двох колових кривих та забезпечує збереження їх центрів. Доведено, що при відомому положенні центрів та дуг колових кривих заданих радіусів, пошук оптимальної клоотоїди може виконуватися стандартною функцією «Пошук рішення» меню «Microsoft Excel». Можливі варіанти розташування крайніх точок клоотоїди на існуючих або запроєктованих колових кривих задається дирекційними кутами між центрами кривих та початковими і кінцевими точками колових кривих. Наведені приклади розрахунків прямих вставок та клоотоїд для з'єднання між собою двох колових кривих.

Ключові слова: колова крива, геометричні умови з'єднання, пряма вставка, клоотоїда, оптимізація, пошук рішення.

Актуальність

Проектування, будівництво та реконструкція криволінійних ділянок автомобільних доріг потребує подальшого розвитку та впровадження інноваційних технологій їх геодезичного забезпечення. Плавність зміни радіусу кривизни дороги досягається вставкою перехідних кривих, які зменшують негативний вплив відцентрового прискорення на транспортні засоби та учасників дорожнього руху. При цьому переважно використовуються клоотоїда з лінійною залежністю кривини від довжини її дуги. Рідше в якості перехідних кривих приймають інші спіралі, кубічні параболи та поліноми більших ступенів.

Особливим випадком можна вважати наявність повернутих в один бік двох горизонтальних кривих, відстань між якими не дозволяє традиційну побудову перехідних кривих. З'єднання таких колових кривих короткими прямими вставками не рекомендується, а їх заміна однією

коловою кривою більшого радіусу призводить до суттєвого планового зміщення первинних кривих. Оптимальним з'єднанням двох сусідніх колових кривих може слугувати перехідна крива. Існуючі методи моделювання такої перехідної кривої використовують, як правило, ітераційний процес оптимізації і мають обмежене практичне застосування. В зв'язку з цим пошук простих та надійних методів проектування перехідних кривих між двома криволінійними ділянками має важливе практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Діючі державні будівельні норми (ДБН) транспортних споруд [1; 2; 3] по різному регулюють питання з'єднання між собою двох однаково спрямованих колових кривих на автодорогах, залізницях та у метрополітені. Слід також відзначити, що відповідні норми для автодоріг та метрополітенів змінилися у порівнян-

ні з попередніми (вже не діючими) ДБН [4; 5]. Наприклад, раніше для автодоріг в залежності від взаємного розташування таких колових кривих рекомендувалося замінити їх однією коловою кривою більшого радіусу, з'єднувати перехідною кривою або прямою вставкою [4, п. 2.30]. Для колій метрополітену також було передбачено, що між круговими кривими різних радіусів вставляються перехідні криві [5, п. 7.2]. В діючих нормах [1, п. 5.1.11] та [2, п. 7.8] тільки відзначається необхідність в таких випадках проектувати односкатний поперечний профіль з відгоном віражу на частині колової кривої та на суміжній прямій ділянці траси.

Побудова перехідної кривої між такими коловими кривими розглянута, наприклад, в роботах [6-10]. Автори монографії [6, с. 124, 138] найбільш повно і детально досліджують моделювання різноманітних кривих із змінними радіусами та оптимізацією пошуку невідомих коефіцієнтів рівняння розподілу кривини і довжини дуги між кінцевими точками за алгоритмом Хука-Дживса. Формули обчислення координат клоатоїди, що з'єднує дві колові криві, наведені в роботі [7, с. 19] з невідомою довжиною перехідної кривої, яку потрібно визначити методом наближень. Також розглядаються варіанти побудови перехідної кривої у вигляді квадратичної спіралі [8], рою частинок дуг [9], кубічної параболи [10] тощо. Очевидно, що необхідність використання способу ітерацій для пошуку остаточного варіанту перехідної кривої ускладнює впровадження цих алгоритмів в інженерну практику.

Мета та завдання дослідження. Дослідження проведено для оцінки можливості прямого визначення неві-

домих параметрів перехідної кривої, що з'єднує дві однаково направлені колові криві, та розробки алгоритмів розрахунку й об'єктивного контролю перехідної кривої.

Матеріали і методи дослідження

Обґрунтування алгоритмів з'єднання двох колових кривих перехідними кривими здійснено з використанням методів аналізу, синтезу та математичного моделювання.

Виклад основного матеріалу

Постановка задачі. Об'єднання двох колових кривих різних радіусів в безперервну трасу може відбуватися прямими вставками (рис. 1, а) або перехідними кривими, які в точках з'єднання мають бути дотичними до колових кривих. Крім того, колові криві та пряма вставка можуть бути замінені на одну колову криву (рис. 1, б), яка при необхідності може з'єднуватися з прямолінійними ділянками перехідними кривими (рис. 2, а) або замінена на біклоатоїду [11] (рис. 2, б). В розглянутих випадках використання колових та перехідних кривих відбувається зміщення існуючої або запроєктованої траси (див. рис. 1-2), що може бути неможливим або недоречним в зв'язку з місцевими умовами (наявність перешкод, містобудівні або землепорядні обмеження тощо).

В таких випадках дві колові криві краще з'єднувати перехідною кривою, просторове розташування якої буде наближене до ділянки $A1B1$ існуючої траси.

Загальні положення щодо проєктування перехідної кривої між двома коловими кривими. Для двох ко-

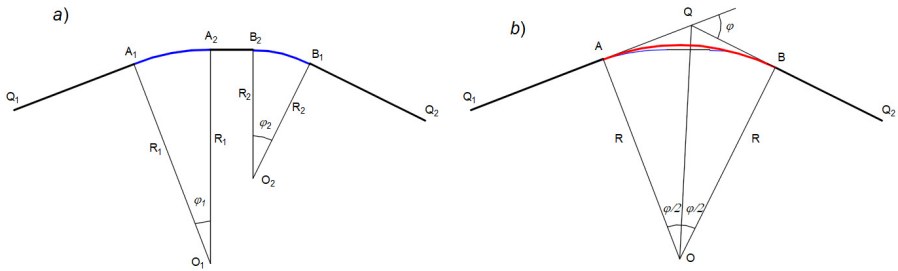


Рис. 1 - Схема траси: а) дві колові криві (A1A2, B1B2) та пряма вставка (A2B2); б) заміна кривих на одну колову криву (AB)

Розроблено авторами

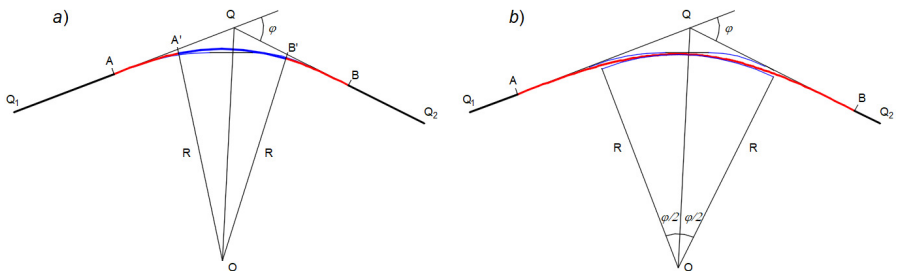


Рис. 2 - Схема траси: а) дві клотоїди (AA', BB') та колова крива (A'B'); б) заміна кривих на біклотоїду (AB)

Розроблено авторами

лових кривих A_1A_2 та B_1B_2 (див. рис. 1, а) можна побудувати нескінченну кількість різноманітних перехідних кривих, крайні точки яких будуть знаходитися в межах дуг відповідних кривих. Довжина таких перехідних кривих буде залежати від їх виду та віддалення початку і кінця перехідної кривої від кінцевих точок колових кривих A_2 та B_2 , тому на практиці доцільно обмежитись інтервалом від середини до кінця колових кривих.

При проектуванні перехідної кривої AB можна довільно обрати її початкову точку (A) в заданому інтервалі дуги CK_1-A_2 першої кривої та визначити її координати (x_A, y_A) за відомими формулами:

$$\left. \begin{aligned} x_A &= x_{O_1} + R_1 \cos \alpha_{O_1A} \\ y_A &= y_{O_1} + R_1 \sin \alpha_{O_1A} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

де x_{O_1}, y_{O_1} та R_1 – координати центру та радіус першої колової кривої; α_{O_1A} – дирекційний кут лінії з центру кола на точку A .

Аналогічно визначається кінцева точка перехідної кривої (B) в заданому інтервалі дуги B_2-CK_2 другої кривої та визначаються її координати (x_B, y_B) .

Вставка перехідної кривої між двома існуючими коловими кривими (рис. 3) полягає в пошуку такої дотичної кривої, для якої в точках з'єднання збігаються геометричні параметри перехідної та колових кривих ($i = 1, 2$):

$$\varphi_i = \gamma_i; \quad (2)$$

$$\rho_i = R_i, \quad (3)$$

а розрахункові координати центрів кіл задовольняють рівняння:

$$\sqrt{(x_{o_2} - x_{o_1})^2 + (y_{o_2} - y_{o_1})^2} = b_{12}, \quad (4)$$

де φ_i та γ_i – кути повороту перехідної та колових кривих в точках їх з'єднання;

ρ_i та R_i – радіуси перехідної та колових кривих в точках їх з'єднання;

x_{o_i}, y_{o_i} – координати центрів колових кривих відносно початку перехідної кривої;

b_{12} – відстань між центрами заданих колових кривих.

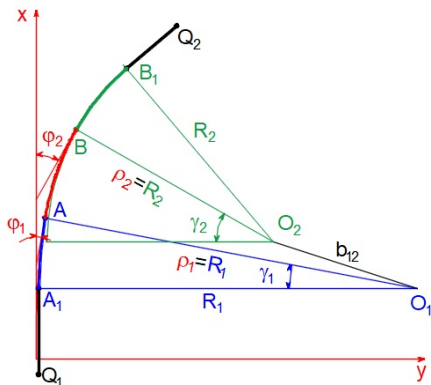


Рис. 3. Схема з'єднання двох колових кривих клотоїдою

Розроблено авторами

Незалежно від виду перехідної кривої, координати центрів колових кривих можуть визначатися за формулами:

$$\left. \begin{aligned} x_{o_i} &= x_j - R_i \sin \varphi_i; \\ y_{o_i} &= y_j + R_i \cos \varphi_i; \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

де x_j, y_j ($j = A, B$) – умовні координати точок з'єднання перехідної та колових кривих.

Повне дотримання геометричних умов з'єднання двох колових кривих (2)-(4) може бути досягнуте при використанні клотоїди (рис. 3), але вона не завжди забезпечує таке з'єднання. Наприклад, якщо радіуси колових кривих однакові, то між ними неможливо побудувати клотоїду. Практика сполучення колових кривих з прямолінійними ділянками показує, що зміна радіусів в точках їх з'єднання менше впливає на безпеку руху ніж невідповідність кутів повороту. Тому сполучення двох колових кривих може відбуватися прямими вставками та перехідними кривими, які в точках з'єднання є дотичними до колових кривих.

Розрахунок прямої вставки. Граничними даними для проектування перехідної кривої мають бути положення головних точок колових кривих. Для побудови відрізка прямої лінії, яка є дотичною до двох кіл, знайдемо координати точок A_2 та B_2 (див. рис. 1), в яких пряма вставка з'єднується з коловими кривими:

$$\left. \begin{aligned} x_{A_2} &= x_{o_1} + R_1 \cos \alpha_{o_1 A_2}; \\ y_{A_2} &= y_{o_1} + R_1 \sin \alpha_{o_1 A_2}; \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

$$\left. \begin{aligned} x_{B_2} &= x_{o_2} + R_2 \cos \alpha_{o_2 B_2}; \\ y_{B_2} &= y_{o_2} + R_2 \sin \alpha_{o_2 B_2}; \end{aligned} \right\}$$

де $\alpha_{o_1 A_2}, \alpha_{o_2 B_2}$ – невідомі дирекційні кути ліній з центрів кіл та точки A_2, B_2 .

Розв'язавши обернену геодезичну задачу за координатами центрів колових кривих

$$\operatorname{tg} \alpha_{o_1 o_2} = \frac{y_{o_2} - y_{o_1}}{x_{o_2} - x_{o_1}}; \quad (7)$$

$$b_{12} = \frac{y_{o_2} - y_{o_1}}{\sin \alpha_{o_1 o_2}} = \frac{x_{o_2} - x_{o_1}}{\cos \alpha_{o_1 o_2}} \quad (8)$$

та визначивши горизонтальний кут (ω) між лініями $A_2 B_2$ та $O_1 O_2$

$$\cos \omega = \frac{R_1 - R_2}{b_{12}}, \quad (9)$$

можна обчислити невідомі дирекційні кути $\alpha_{O_1A_2}$, $\alpha_{O_2B_2}$ за формулою:

$$\alpha_{O_1A_2} = \alpha_{O_2B_2} = \alpha_{O_1O_2} - \omega. \quad (10)$$

Приклад розрахунку координат точок з'єднання прямої вставки з колесними кривими наведено в табл. 1.

1. Розрахунок прямої вставки

$x_{O_1} =$	1250 м	$x_{O_2} =$	1200 м
$y_{O_1} =$	2500 м	$y_{O_2} =$	2550 м
$R_1 =$	250 м	$R_2 =$	150 м
$b_{12} =$	111,803 м	$\alpha_{O_1O_2} =$	26,565051°
$\omega =$	26,565051°	$\alpha_{O_1A_2} =$	0,0°
$x_{A_2} =$	1500,000 м	$x_{B_2} =$	1500,000 м
$y_{A_2} =$	2500,000 м	$y_{B_2} =$	2550,000 м
$d_{пр.вст.} =$	50,000 м	$\alpha_{пр.вст.} =$	90,0°

Побудова дуги кола між заданими точками двох колових кривих.
У випадку проектування з'єднання двох колових кривих з однаковими радіусами за перехідну криву можна використати дотичну дугу кола AB (рис. 4). Її можна побудувати з використанням властивості бісектриси кутів між дотичною та хордою. При відомому положенні двох точок (A – початок кривої, B – кінець кривої) та центру (O) колової кривої, легко

знайти дирекційні кути (α_{AO} , α_{BO}) відповідних напрямків на центр кола та побудувати допоміжну точку C (вершину кута повороту).

Графічна побудова проміжних точок (C , D , E , ...) полягає в послідовному поділі відомої дуги на дві рівні частини. Наприклад, положення точки C знаходимо на перетині бісектрис AC та BC кутів між дотичними AC' , BC' та хордою AB (див. рис. 4). Аналогічно, відносно хорди AC визначаємо положення точки D , а від хорди CB – точки E . Повторюючи такі дії з новими хордами AD , DC , CE , EB тощо, знайдемо положення достатньої кількості проміжних точок заданої дуги AB .

Аналітичне визначення координат проміжних точок можливе за формулами Юнга для прямої кутової або за формулами Гаусса для азимутальної засічки. Але точність засічки буде суттєво зменшуватися для малих хорд. Більш надійним є використання традиційного способу розрахунку умовних прямокутних координат та інших геометричних параметрів колових кривих. Для цього потрібно за координатами точок A , B (x_A, y_A ; x_B, y_B) та дирекційними кутами ліній AO_1 , BO_2 (α_{AO_1} ; α_{BO_2}) знайти кут повороту (φ) та радіус з'єднуючої дуги (R) за формулами:

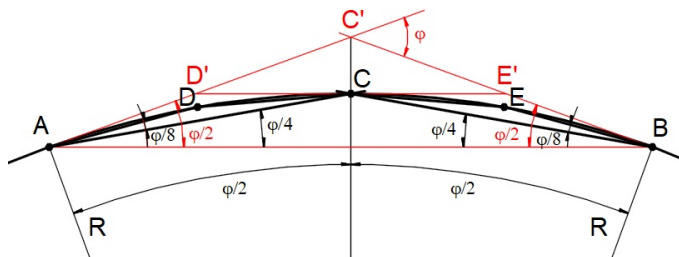


Рис. 4. Графічна побудова дуги AB колової кривої

Розроблено авторами

$$\varphi = \alpha_{BO_2} - \alpha_{AO_1} \quad (11)$$

$$R = \frac{(x_B - x_A)\sin\alpha_{AO_1} - (y_B - y_A)\cos\alpha_{AO_1}}{\sin(\alpha_{AO_1} - \alpha_{BO_2})} \quad (12)$$

або

$$R = \frac{(x_B - x_A)\sin\alpha_{BO_2} - (y_B - y_A)\cos\alpha_{BO_2}}{\sin(\alpha_{AO_1} - \alpha_{BO_2})} \quad (13)$$

У випадку з'єднання двох колових кривих з різними радіусами перехідна крива може аналогічно проектуватися у вигляді дотичної дуги кола AB .

Розрахунок перехідної кривої у вигляді клоатоїди. Загальний принцип побудови клоатоїди вимагає, щоб обидві з'єднані колові криві були дотичними до клоатоїди в початковій (A) та кінцевій (B) точках перехідної кривої AB .

Основні рівняння клоатоїди зв'язують радіус (ρ_i) та кут повороту (φ_i) поточної точки з її віддаленням (l_i) від початку та параметром клоатоїди (RL):

$$\rho_i = \frac{RL}{l_i}; \quad \varphi_i = \frac{l_i^2}{2RL} \quad (14)$$

Позначимо невідомий параметр RL клоатоїди через C , тоді для перехідної кривої AB після перетворень маємо ($i=1, 2$):

$$l_i = \frac{C}{R_i}; \quad \varphi_i = \frac{C}{2R_i^2} \quad (15)$$

де l_i, φ_i, R_i – елементи клоатоїди в її початковій A ($i=1$) та кінцевій B ($i=2$) точках.

Враховуючи, що різниця кутів повороту φ_2 та φ_1 пов'язана з дирекційними кутами ліній α_{AO_1} та α_{BO_2} ліній AO_1 та BO_2 (рис. 5)

$$\Delta\varphi = \frac{C}{2} \left(\frac{1}{R_1^2} - \frac{1}{R_2^2} \right), \quad (16)$$

знайдемо невідомий параметр клоатоїди за формулою:

$$C = 2 \cdot \Delta\varphi \cdot R^2, \quad (17)$$

де

$$R^2 = \frac{R_1^2 \cdot R_2^2}{R_1^2 - R_2^2} \quad (18)$$

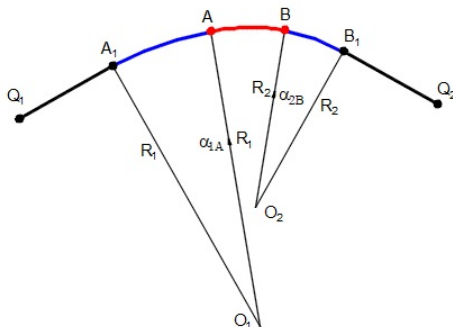


Рис. 5. З'єднання двох колових кривих клоатоїдою

Розроблено авторами

Розглянемо приклад визначення параметру клоатоїди (див. рис. 5) за вихідними даними, що наведені в табл. 2.

Невідомий параметр клоатоїди обчислимо за формулою (17):
 $C = 2 \cdot 0,33161256 \text{ рад} \cdot 35156,250 \text{ м}^2 = 23316,508 \text{ м}^2$.

Тепер координати точок початкової A і кінцевої B точок перехідної кривої та центрів колових кривих O_1 і O_2 можна обчислити за відомими формулами:

$$\left. \begin{aligned} x_i &= \frac{C}{R_i} - \frac{C^3}{40 \cdot R_i^5} + \frac{C^5}{3456 \cdot R_i^9} - \dots; \\ y_i &= \frac{C^2}{6 \cdot R_i^3} - \frac{C^4}{336 \cdot R_i^7} + \frac{C^6}{42240 \cdot R_i^{11}} - \dots \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

та

$$\left. \begin{aligned} x_{O_i} &= \frac{C}{2 \cdot R_i} - \frac{C^3}{240 \cdot R_i^5} - \frac{C^5}{34560 \cdot R_i^9} + \dots; \\ y_{O_i} &= R_i + \frac{C^2}{24 \cdot R_i^3} - \frac{C^4}{2688 \cdot R_i^7} + \frac{C^6}{506880 \cdot R_i^{11}} - \dots \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

Для перевірки відповідності знайденої клоатоїди вихідним даним, необхідно порівняти вихідні довжини

ліній O_1O_2 та AB з їх розрахунковими значеннями (табл. 3). У випадку задоволення геометричних умов з'єднання двох колових кривих (2)-(4), визначаються усі необхідні дані для перехідної кривої за традиційною методикою. Для перетворення координат точок клотоїди до вихідної системи використовуються розрахункові та вихідні координати центрів колових кривих.

Якщо розрахункові довжини ліній AB (d_{AB}) та O_1O_2 (b_{12}) не відповідають їх вихідним значенням, то задані точки A та B не належать одній клотоїді.

Результати дослідження та їх обговорення. Для визначення можливості з'єднання заданих колових кривих клотоїдою необхідно проаналізувати

усю комбінацію взаємного розташування точок в інтервалах між початком та кінцем кожної кривої. Наприклад, точки розглянутих раніше колових кривих (див. табл. 2) можуть знаходитися в діапазонах дирекційних кутів ліній $340^\circ \leq \alpha_{O_1A} \leq 360^\circ$ та $0^\circ \leq \alpha_{O_2B} \leq 20^\circ$. Визначення оптимального розташування клотоїди можливо за допомогою стандартної функції «Пошук рішення» («Solver») меню «Microsoft Excel» (табл. 4 – завдання на оптимізацію, табл. 5 – результат оптимізації). При цьому оптимізація відбувається за цільовою функцією

$$F = b_{12} - b'_{12} = 0, \quad (21)$$

де b_{12} – вихідне значення відстані між центрами колових кривих (4);

b'_{12} – розрахункове значення відстані між центрами колових кривих.

2. Вихідні дані для розрахунку клотоїди

$x_{o_1} =$	600,000 м	$x_{o_2} =$	699,485 м	$\alpha_{o_1o_2}$	357,620°
$y_{o_1} =$	500,000 м	$y_{o_2} =$	495,866 м	$b_{12} =$	99,571 м
$R_1 =$	250,000 м	$R_2 =$	150,000 м	$R_2 =$	35156,250 м ²
$\alpha_{o_1A} =$	350,5°	$\alpha_{o_2B} =$	9,5°	$\Delta\varphi =$	19,0°
$x_A =$	846,571 м	$x_B =$	847,428 м	$\alpha_{AB} =$	89,207°
$y_A =$	458,738 м	$y_B =$	520,623 м	$d_{AB} =$	61,891 м

3. Розрахункові дані клотоїди

$C = 23316,508$ м ²	$\Delta\varphi = 19,00^\circ$	$d_{AB} = 61,892$ м	$b_{12} = 99,571$ м				
Точки	l, м	ρ , м	φ°	x_i , м	y_i , м	x_{oi} , м	y_{oi} , м
A	93,266	250,000	10,69	92,942	5,785	46,579	251,448
B	155,443	150,000	29,69	151,322	26,337	77,031	156,648

Під час формування завдання на оптимізацію (табл. 4) вихідними даними є радіуси колових кривих (R_1 , R_2), один з можливих варіантів кутів повороту ($\varphi_1 = \alpha_{O_1A}$, $\varphi_2 = \alpha_{O_2B}$) та відстань між центрами заданих колових кривих (b_{12}). В

контрольному прикладі (див. табл. 3), крім того, відомою є довжина хор-

4. Вихідні дані для «Пошуку рішення»

Позначення	A	B	Позначення	A	B
$R_i =$	250,000 м	150,000 м	$x_i =$	193,343 м	290,455 м
$\varphi_i =$	340,00°	20,00°	$y_i =$	25,420 м	109,261 м
$\Delta\varphi =$	40,00°	0,69813 рад.	$d_{AB} =$	61,892 м	128,296 м
$R^2 =$	35156,250 м ²		$x_{oi} =$	97,672 м	157,349 м
$C =$	49087,385 м ²		$y_{oi} =$	256,390 м	178,516 м
$l_i =$	196,350 м	327,249 м	$b_{12} =$	99,571 м	98,111 м
			$F =$	-1,460 м	

5. Результат оптимізації цільової функції

Позначення	<i>A</i>	<i>B</i>	Позначення	<i>A</i>	<i>B</i>
$R_i=$	250,000 м	150,000 м	$x_i=$	92,943 м	151,323 м
$\varphi_i=$	350,498°	9,498°	$y_i=$	5,785 м	26,337 м
$\Delta\varphi=$	19,00°	0,33161 рад.	$d_{AB}=$	61,892 м	61,892 м
$R^2=$	35156,250 м ²		$x_{oi}=$	46,579 м	77,032 м
$C=$	23316,679 м ²		$y_{oi}=$	251,448 м	156,648 м
$l_i=$	93,267 м	155,445 м	$b_{i2}=$	99,571 м	99,571 м
			$F=$	4,1E-10 м	

ди між точками *A* та *B* (d_{AB}). Усі інші величини в табл. 4 обчислюються за формулами (15), (17)-(21) та (4) за радіусами колових кривих (R_1 , R_2) та різницею вихідних кутів повороту ($\Delta\varphi$). Оскільки цільова функція ($F=-1,460$ м) не задовольняє умову (21), потрібно знайти оптимальне рішення, змінюючи в заданих діапазонах можливі значення кутів повороту (φ_1) та (φ_2).

Після звернення до стандартної функції «Пошук рішення» обчислювані параметри приймають значення, що відповідають оптимальному рішенню (табл. 5) та з точністю до 1 мм співпадають з розрахунковими даними прийнятої моделі клотоїди (див. табл. 3).

У випадках відсутності оптимального рішення замість клотоїди можна рекомендувати, наприклад, дугу кола більшого радіусу (див. рис. 4) для з'єднання двох заданих колових кривих.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Найбільш повне виконання геометричних умов з'єднання двох колових кривих досягається за допомогою клотоїди. В роботі доведено, що не завжди існує клотоїда, яка забезпечує коректне з'єднання двох колових кривих. В таких випадках може використовуватись, наприклад, дуга кола біль-

шого радіусу між обраними точками з'єднаних колових кривих.

Формування можливих варіантів розташування початкової та кінцевої точок клотоїди досягається зазначенням вихідних координат центрів колових кривих та встановленням діапазону дирекційних кутів ліній між точками колових кривих та їх центрами. Для пошуку клотоїди, яка є спільною для двох колових кривих та забезпечує збереження їх центрів, пропонується використовувати стандартну функцію «Пошук рішення» меню «Microsoft Excel».

Список використаної літератури

1. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво: ДБН В.2.3-4:2015. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. 104 с. URL: <https://e-construction.gov.ua/files-token/17e7804f196aeffa89ee1a09e835cb33>.
2. Метрополітени. Основні положення : ДБН В.2.3-7:2018. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 70 с. URL: <https://e-construction.gov.ua/files-token/3a54024efcd93e7f047d37813db144ab>.
3. Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування : ДБН В.2.3-19:2025. Київ :

- Міністерство розвитку громад та територій України, 2025. 123 с. URL: <https://e-construction.gov.ua/files-token/cb03f70d8d401342196675c8f436c74e>.
4. Споруди транспорту. Автомобільні дороги : ДБН В.2.3-4-2000. Київ : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000. 114 с. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-210>.
 5. Споруди транспорту. Метрополітени: ДБН В.2.3-7-2010. Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 192 с. URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/06/DBN-V23-7-2010-Metropolitan.pdf>.
 6. Борисенко В. Д., Устенко С. А., Устенко І. В. Геометричне моделювання кривих ліній і поверхонь у натуральній параметризації: монографія. Миколаїв: МНУ, 2018. 216 с. URL: <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e24ed918-9f0e-46b2-8f18-10f8ee58df77/content>.
 7. Deakin R. E. Horizontal curves. Circular curves, compound circular curves, reverse circular curves, transition curves and compound curves. August 2005. 30 p. URL: <https://www.mygeodesy.id.au/documents/Horizontal%20Curves.pdf>.
 8. Comparison of transition curves in terms of lateral acceleration and lateral jerk / Gottam Sahithi et al. International journal of recent technology and engineering (IJRTE). 2019. Vol. 8, iss. 1. P. 2714–2718. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i1/A1337058119.pdf>.
 9. Katarzyna Małgorzata Palikowska. Modelling of Curvature of the railway track geometrical layout using particle swarm optimization. *Logistics and transport*. 2014. № 1 (21). С. 73–82. URL: <https://scispace.com/pdf/modelling-of-curvature-of-the-railway-track-geometrical-5atanysi12.pdf>.
 10. Борисенко В. Д., Устенко С. А. Моделювання перехідної кривої на обмеженій ділянці місцевості. Наука та прогрес транспорту. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2017. № 2 (68). С. 92–100. URL: <http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/gmit14.pdf>.
 11. Баран П. І., Буряк К. О. Новий спосіб розміщення клоатоїди та її з'єднання з незміщеною коловою кривою. *Вісник геодезії та картографії*. 2013. № 3 (84). С. 11–14. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgtk_2013_3_4.

References

1. Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. (2015). *Avtomobilni dorohy*. Chastyna I. Proektuvannia. Chastyna II. Budivnytstvo (DBN V.2.3-4:2015). Available at: <https://e-construction.gov.ua/files-token/17e7804f196aeffa89ee-1a09e835cb33>
2. Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine. (2019). *Metropoliteny*. Osnovni polozhennia (DBN V.2.3-7:2018). Available at: <https://e-construction.gov.ua/files-token/3a54024efcd93e7f047d37813db144ab>
3. Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine. (2025). *Zaloznytsi kolii 1520 mm*. Normy proektuvannia (DBN V.2.3-19:2025). Available at: <https://e-construction.gov.ua/files-token/cb03f70d8d401342196675c8f436c74e>
4. State Committee of Construction, Architecture and Housing Policy of Ukraine. (2000). *Sporudy transportu*. Avtomobilni dorohy (DBN V.2.3-4-2000). Available at: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-210>
5. Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine. (2011). *Sporudy transportu*. Metropoliteny (DBN V.2.3-7-2010). Available at: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/06/DBN-V23-7-2010-Metropolitan.pdf>

6. Borysenko, V. D., Ustenko, S. A., & Ustenko, I. V. (2018). Heometrychne modeliuвання kryvykh liniy i poverkhon u naturalnii parametryzatsii. MNU.. Available at: <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e24ed918-9f0e-46b2-8f18-10f8ee58df77/content>
7. Deakin, R. E. (2005). Horizontal curves. Circular curves, compound circular curves, reverse circular curves, transition curves and compound curves. Available at: <https://www.mygeodesy.id.au/documents/Horizontal%20Curves.pdf>
8. Sahithi, G., Prabhanjan, N., Yadav, G. S., Poongudi, K., Kiran, M. S., & Lanka, S. (2019). Comparison of transition curves in terms of lateral acceleration and lateral jerk. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(1), 2714–2718. Available at: <https://www.ijrte.org/portfolio-item/a1337058119/>
9. Palikowska, C. M. (2014). Modeling of curvature of the railway track geometric layout using particle swarm optimization. *Logistics and Transport*, 1(21), 73–82. Available at: <https://scispace.com/pdf/modelling-of-curvature-of-the-railway-track-geometrical-5atanysi12.pdf>
10. Borysenko, V. D., & Ustenko, S. A. (2017). Modeliuвання perekhidnoi kryvoi na обмеzhenii diliansi mistsevosti. *Nauka ta prohres transportu. Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu*, (2(68)), 92–100. Available at: <http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/gmit14.pdf>
11. Baran, P. I., & Buriak, K. O. (2013). Novyi sposib rozmishchennia klotoidy ta yii ziednannia z nezmishchenoiu kolovoi kryvoi. *Visnyk heodezii ta kartohrafi*, (3(84)), 11–14. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgtk_2013_3_4

Marushchak M., Radov S., Rotte S., Volontyr A., Kuznetsova O.

CONNECTING THE ARCS OF TWO CIRCULAR CURVES IN THE DESIGN AND RECONSTRUCTION OF HIGHWAYS

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 110-120.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.07>

Abstract. *The safety and conditions of road transport traffic significantly depend on the influence of curved sections. For practical use, methods for designing horizontal curves are constantly being improved. At present, there are no simple and reliable methods for designing transition curves for connecting two one-way circular curves in scientific publications. Existing methods for finding optimal transition curves use iterative processes and specially developed software products. Therefore, improving the methodology for solving the problem of connecting circular curves is of practical importance. The paper considers the main options for forming curved sections with two circular curves - connecting by straight inserts, arcs of circles of larger radius and clothoids, as well as searching for a clothoid that is common to two circular curves and ensures the preservation of their centers. It is proved that with a known position of the centers and arcs of circular curves of given radii, the search for the optimal clothoid can be performed by the standard function "Solution Search" of the "Microsoft" menu. Excel ". Possible options for the location of the extreme points of the clothoid on existing or designed circular curves are given by the directional angles between the centers of the curves and the starting and ending points of the circular curves. Examples of calculations of direct inserts and clothoids for connecting two circular curves are given.*

Key words: *circular curve, geometric connection conditions, direct insertion, clothoid, optimization, solution search.*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

ISSN 2306-1677 (Print) ISSN 2518-7325 (On-line)

Отримано: 08.12.2025; Прийнято: 10.02.2026; Опубліковано: 30.03.2026;

УДК 528.8.04/528.087

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.08>

АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННО-НАВАНТАЖЕНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПОЛТАВЩИНІ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

С.В. НЕСТЕРЕНКО,

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою*

E-mail: NesterenkoS2208@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-2288-3524

К.В. БУЛИГА,

студентка,

E-mail: buligakarina4@gmail.com,

ORCID: 0009-0004-2426-5326

А.М. ТРАЧУК,

студентка,

E-mail: angelatrachuk05@gmail.com,

ORCID: 0009-0000-7723-7565

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Анотація. У Полтавській області протягом останніх десятиліть унаслідок інтенсивної господарської діяльності природні комплекси зазнали суттєвих трансформацій. Це призвело до формування потенційно небезпечних територій, де активізуються екзогенні геоморфологічні процеси та зростає екологічна небезпека для регіону. Систематичний моніторинг змін в агроландшафтах під впливом техногенно-трансформуючих чинників дає змогу своєчасно виявляти проблемні ділянки, оцінювати масштаби деградаційних процесів та оперативно вживати заходів для їх стабілізації й відновлення.

У статті проведено аналіз техногенно-навантажених територій Полтавської області, зокрема Полтавського та Біланівського гірничо-збагачувальних комбінатів, хвостосховищ, ставка-випарника Кременчуцького нафтопереробного заводу, греблі Кременчуцької ГЕС, Макухівського та Дев'яського сміттєзвалищ, а також місць пожеж у заказниках. Охарактеризовано інструменти дистанційного моніторингу для оцінки впливу техногенно-трансформуючих

чинників на довкілля, зокрема технології синтезу каналів та інтерферометрію InSAR, визначення модифікованого нормованого диференційованого індексу вологості (MNDWI), а також обробку даних у програмних продуктах Google Earth Pro, Surfer та QGIS. Для досліджень використано дані супутникових місії Sentinel-1, Landsat-7 та Sentinel-5P, отримані з платформи Copernicus Open Access Hub, а також радарні знімки Sentinel-2, вивантажені через вебінтерфейс Vertex.

Методи дистанційного зондування Землі продемонстрували високу ефективність у виявленні та аналізі змін довкілля під впливом техногенно-трансформуючих чинників. Супутникові спостереження дають змогу детально оцінювати широкий спектр параметрів: деформації земної поверхні, вегетаційні індекси, температурні аномалії, зміни вологості, а також характеристики ґрунтів і водних об'єктів. Геоматичний підхід є ключовим елементом інтеграції цих даних. Він дозволяє поєднувати різноманітні супутникові та наземні дані в єдиному аналітичному середовищі, виконувати просторовий та часовий аналіз процесів, візуалізувати динаміку розвитку техногенно зумовлених явищ.

Ключові слова: аналіз територій, техногенно-трансформуючі чинники, техногенно-навантажені території, методи ДЗЗ, супутникові спостереження, геоматика.

Вступ

Просторова організація Полтавщини сформувалася під впливом взаємодії природних умов, економічної діяльності, демографічних процесів і соціально-економічних трансформацій. Ландшафт області вирізняється переважно рівнинним рельєфом, розвиненою гідрографічною мережею, наявністю численних річок та озер, а також значними площами сільськогосподарських земель. Однак упродовж останніх десятиліть внаслідок інтенсивної господарської діяльності природні комплекси зазнали суттєвих трансформацій, унаслідок чого сформувалися потенційно небезпечні території з активними екзогенними процесами, що становлять екологічну загрозу для регіону. Систематичний моніторинг змін в агроландшафтах дає змогу своєчасно виявляти проблемні ділянки та вживати необхідних заходів для їх стабілізації й відновлення.

Постановка проблеми

Картографування змін агроландшафтів під впливом техногенно-трансформуючих чинників є важливим інструментом раціонального природокористування, охорони навколишнього середовища, оцінювання та прогнозування розвитку природних і антропогенних процесів, а також запобігання їхнім негативним наслідкам.

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) забезпечує можливість безперервного моніторингу змін земного покриву, стану рослинності, гідрологічних процесів, температурних і атмосферних коливань, а також фіксації стихійних лих на великих територіях. Завдяки багатоспектральним супутниковим знімкам можна отримувати високоточну інформацію про об'єкти та явища на земній поверхні. Для виявлення динаміки змін сучасне програмне забезпечення дозволяє аналізувати метадані супутникових спостережень, виконаних у різні

часові періоди. Поєднання методів дистанційного зондування із геоінформаційними системами (ГІС) дає змогу оперативно отримувати, обробляти та візуалізувати просторову інформацію про стан навколишнього середовища, оцінювати природні ресурси, визначати потенційно небезпечні ділянки (пожежі, зсуви, несанкціоновані звалища тощо) і прогнозувати екологічні ризики.

Метою статті є аналіз територій, що зазнають впливу техногенно-трансформуючих чинників, за даними дистанційного зондування Землі.

Матеріали і методи наукового дослідження

У дослідженні техногенно-навантажених територій Полтавської області застосовано комплекс методів дистанційного зондування Землі та геоінформаційних технологій. Використано супутникові дані місій Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-5P та Landsat-7, отримані з платформ Copernicus Open Access Hub і Vertex. Для забезпечення просторового і часового аналізу процесів обробки даних застосовано програмні продукти Google Earth Pro, Surfer. Основними інструментами виступили інтерферометрія InSAR, синтез каналів, розрахунок модифікованого нормованого диференційованого індексу вологості (MNDWI). Класифікація супутникових знімків виконана в DZetsaka (плагіні QGIS) з використанням алгоритму Random Forest з попереднім створенням полігонів Regions of Interest (ROI).

Такий комплексний підхід забезпечив можливість детально оцінювати деформації земної поверхні, зміни вологості, температурні аномалії

та характеристики ґрунтів, лісових і водних об'єктів, що є ключовим для своєчасного моніторингу й стабілізації агроландшафтів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Техногенно-трансформуючі чинники – це фактори, пов'язані з людською діяльністю, передусім промисловим виробництвом та використанням технологічних процесів, які впливають на довкілля, спричиняючи трансформацію природних і соціально-економічних систем. З метою захисту навколишнього природного середовища та забезпечення конституційних прав громадян у процесі здійснення потенційно шкідливої діяльності в Україні ухвалено низку нормативно-правових актів. Загальне регулювання відносин у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, а також запобігання негативному впливу людської діяльності здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього середовища» [1]; контроль за промисловими викидами регламентується Законом України «Про інтегроване запобігання та контроль промислового забруднення» [2] та Методикою розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [3]. Забезпечення радіаційної безпеки регулюється Державними санітарними правилами «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» [4] та Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [5]. Питання запобігання утворенню відходів і управління

ними врегульовано Законом України «Про управління відходами» [6].

Наукові дослідження [7–9] підтверджують, що техногенно-навантажені території потребують особливої уваги суспільства. Зокрема, кар’єрна діяльність, функціонування об’єктів металургійної, машинобудівної та нафтопереробної промисловості спричиняють ерозію ґрунтів, забруднення територій, порушення гідрологічного режиму та погіршення якості води. Такі процеси супроводжуються значною вирубкою лісів, зменшенням площ родючих земель і, відповідно, загрозою екологічній стійкості регіонів. Підвищені рівні пилового, шумового й газового забруднення створюють небезпеку для живих організмів і здоров’я населення. Дослідженням впливу техногенних чинників на стан ґрунтів і рослинності займаються українські науковці, зокрема Д. О. Семенов, А. І. Фатєєв, К. В. Смірнова, А. М. Шемет, О. А. Ликова [10]; аналізом вмісту домішок в атмосферному повітрі – О.В. Єгорова, В.С. Бахарєв, О.А. Мислюк, О.М. Хоменко [11]; дослідженням технологій екологічного захисту та управління відходами – О. Е. Ілляш, Ю. С. Голік [12]. Крім того, вчені Національного університету «Львівська політехніка» під керівництвом К.Р. Третяка здійснюють геодезичний моніторинг енергетичних, у тому числі гідротехнічних, споруд [13].

Виклад основного матеріалу

Оцінка територій, що зазнають впливу техногенно-трансформуючих чинників, здійснювалася на основі аналізу супутникових знімків. Дані місії Sentinel-1, Landsat-7 та Sentinel-5P були отримані з платформи

Copernicus Open Access Hub, тоді як радарні знімки Sentinel-1 завантажено через вебінтерфейс Vertex Архівного центру розповсюдження супутникових даних ASF DAAC (Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center).

Найпростішим способом моніторингу територіальних змін упродовж тривалого періоду є використання сервісу Google Earth Pro. Таким чином, було здійснено оцінку впливу трансформації агроландшафтів на просторову організацію територій Горішньоплавнівської, Пришибської та Новогалещинської територіальних громад Кременчуцького району, де зосереджена гірничодобувна промисловість Полтавської області.

У період з 1985 року до сьогодення на цих територіях відбулися суттєві просторові зміни. Порівняння супутникових знімків за 1985 і 2025 роки дає змогу візуально визначити розширення площ, зайнятих Полтавським гірничо-збагачувальним комбінатом, приблизно на 60%, з яких близько 30% припадає на розробку Єристівського родовища, що розпочалася у 2006 році (рис. 1–2).

Ще донедавна на території Кременчуцького району існували села Остапці, Василенки та Бондарі, які, у зв’язку з розбудовою Біланівського гірничо-збагачувального комбінату, були повністю знищені, а їхні мешканці – переселені. Згідно з планом організації території під будівництво Біланівського ГЗК передбачено відселення чотирнадцяти населених пунктів (рис. 3). Станом на сьогодні площа гірничих виробок становить близько 70 га, тоді як у 2011 році вона не перевищувала 5 га.

Однак ця проблема стосується не лише жителів населених пунктів,

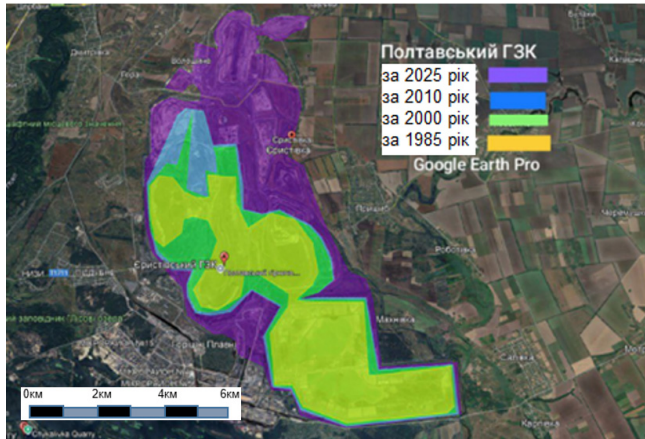


Рис. 1. Динаміка зміни площ Полтавського гірничо-збагачувального комбінату у 1985–2025 роках (за даними сервісу Google Earth Pro)

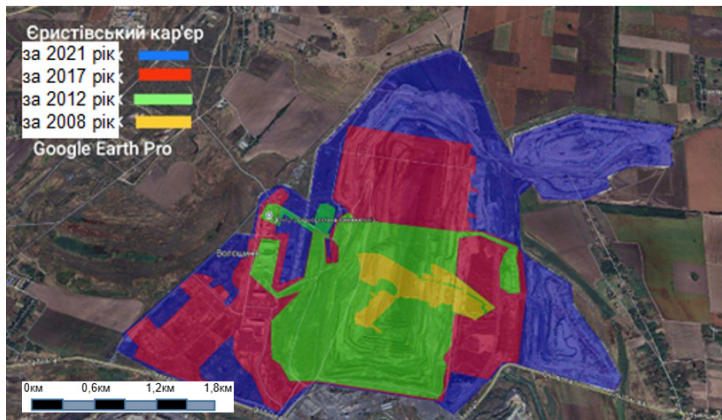


Рис. 2. Динаміка розростання Єристівського кар'єру в період 2008–2021 рр. (за даними сервісу Google Earth Pro)

запланованих під розселення. Гірничодобувна промисловість становить значну небезпеку і для прилеглих територій. Кількість населення в селах, що межують з кар'єрами, помітно скоротилася. Причинами цього є не лише розширення зони видобутку, а й погіршення екологічного стану довкілля, зокрема забруднення атмосфери та водних ресурсів. У районах відкритих гірничих розробок спостерігається вирубування лісів і пору-

шення природної рослинності внаслідок проведення розкривних робіт та складування гірських порід на поверхні ґрунту. Значні площі родючих земель, придатних для сільськогосподарського використання, виводяться з обігу. Біланівський кар'єр є найглибшим у Полтавській області, тому під час його експлуатації на поверхню вивозиться значна кількість гірських порід, а площі, зайняті відвалами, у кілька разів перевищують



Рис. 3. Зміна площі Біланівського гірничо-збагачувального комбінату протягом 1990-2020 роки. Ресурс - Google Earth Pro



Рис. 4. Порівняння територіальних змін Біланівського ГЗК за період 2011–2021 рр. за супутниковими знімками Sentinel-2 (а – 04.06.2017; б – 07.06.2025)

саму площу кар'єру. У результаті порушуються не лише родючі шари ґрунту в межах виробок, а й території відведені під відвали. Такі трансформаційні процеси чітко простежуються на оптичних супутникових знімках Sentinel-2, де область розробок добре помітна навіть неозброєним оком (рис. 4).

Гірничі розробки спричиняють інтенсивне надходження рудникових і шахтних вод, які містять значні концентрації забруднювальних речовин – хлоридів, сульфатів, сірчаної кислоти, розчинних сполук заліза, мар-

ганцю, міді тощо. Порушення земної поверхні призводить до погіршення її біологічних, ерозійних та естетичних властивостей. Відкритий спосіб розробки родовищ здійснює найбільш виражений геотоксикологічний вплив гірничого виробництва на людину та навколишнє середовище.

Не менш небезпечними є хвостосховища – штучні накопичувачі відходів гірничодобувної та переробної промисловості. Їхній вплив є комплексним і тривалим: вони спричиняють забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод важкими

металами, токсичними елементами та кислотами; створюють ризик аерозольного забруднення внаслідок вітрової ерозії висохлих карт хвостів; підвищують небезпеку руйнування огорожувальних валів і проривів дамб, що може призвести до потрапляння токсичних шламів у водойми та ґрунти. Тривка природа такого забруднення безпосередньо впливає на погіршення якості життя у прилеглих громадах.

Об'єктом моніторингу, що становить екологічний ризик через хімічне навантаження, є штучне техногенне водоймище – відстійник Кременчуцького нафтопереробного заводу (НПЗ) на річці Рудька поблизу села Бондарі. Цей промисловий ставок-випарник використовується для накопичення стічних вод, зокрема тих, що містять залишки нафтопродуктів. Частина води випаровується, утворюючи пилову хлоридно-сульфатну суміш, яка може переноситися повітряними потоками на значні відстані та уражати великі площі.

Щоб визначити масштаби небезпеки, дистанційними методами

досліджено зміну гідрологічного режиму відстійника Кременчуцького НПЗ за останні сім років. Для цього виконано синтез каналів 3 і 11 за супутниковими знімками Sentinel-2A від 10 квітня 2018 року та 18 квітня 2025 року. Карти зволоженості (рис. 5) побудовано на основі розрахунку модифікованого нормованого диференційованого індексу вологості (Modified Normalized Difference Water Index – MNDWI), який визначався за формулою [14]:

$$\text{MNDWI} = (\text{канал 3} - \text{канал 11}) / (\text{канал 3} + \text{канал 11}).$$

На тематичних картах відкрита вода відображається темно-синім кольором, зволожені ділянки – блакитним, а інші поверхні – світло-сірим. Візуальний аналіз демонструє значне осушення ставка-випарника, що свідчить про підвищення екологічного ризику розвитку небезпечних явищ, а отже, потребує негайного втручання екологічних служб для нейтралізації ситуації.

Оцінку територій, будівель та споруд під впливом техногенно-трансформуючих чинників можна здійс-

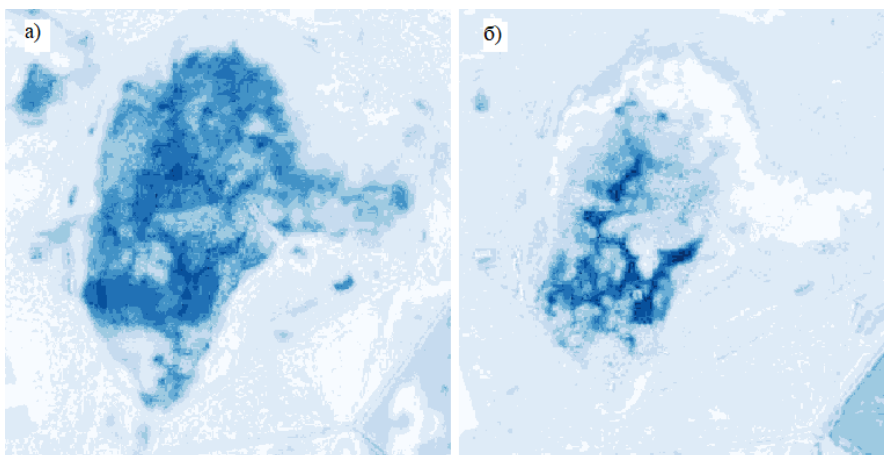


Рис. 5. Порівняння рівня зволоженості відстійника Кременчуцького НПЗ за 10.04.2018 (а) і 18.04.2025 (б)

нювати також інтерферометричними методами InSAR. Точність радіолокаційних спостережень залежить від обраної технології InSAR і може досягати 1 мм. Використання диференціальної інтерферометрії DInSAR дає змогу попиксельно визначати вертикальні деформації поверхні. На основі отриманих даних у програмному середовищі SNAP формується карта вертикальних зміщень [15]. Застосування радарної технології PSInSAR, що базується на аналізі стійких відбивачів – точок, які зберігають стабільні радіолокаційні характеристики упродовж тривалого часу [16], – дозволяє визначати деформації окремих пунктів за даними супутникових SAR-знімків. Отримані показники дають можливість проаналізувати просторову динаміку руху всієї досліджуваної поверхні.

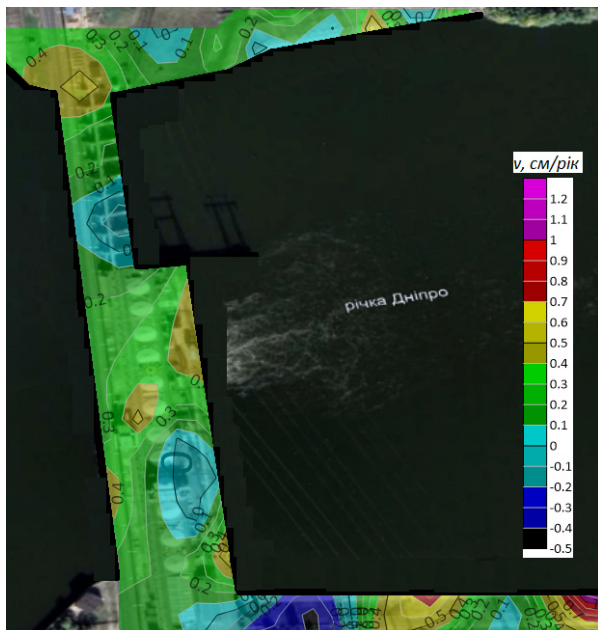


Рис. 6. Карта ізоліній середньорічних вертикальних швидкостей зміщень греблі Кременчуцької ГЕС за 2024 рік

Для моделювання карти ізоліній середньорічних вертикальних швидкостей зміщень було обрано греблю Кременчуцької ГЕС. У результаті опрацювання супутникових знімків методом PSInSAR за період з 08.01.2024 по 02.01.2025 отримано набір оцифрованих точок із даними про вертикальні зміщення. Подальше моделювання виконано у спеціалізованому програмному забезпеченні для геоінформаційного та картографічного моделювання Surfer (рис. 6), яке дозволяє створювати тривимірні поверхні, карти ізоліній і контурні карти, моделювати рельєф та здійснювати аналіз просторових даних. В результаті аналізу радарних даних отримані горизонталі середньорічних вертикальних швидкостей зміщень, де найбільше значення на бетонній частині дамби становить 5 мм/рік, а на насипній – до 1 см/рік. Це свідчить про високу стійкість гідротехнічної споруди. Проте для отримання більш вагомих результатів з характеристикою тенденції рухів греблі необхідно виконати дослідження за період, що становить не менше трьох років.

Серйозною екологічною та антропогенною небезпекою є сміттєзвалища, які є джерелами забруднення ґрунту, підземних, поверхневих і повітряних вод, а також негативно впливають на ландшафт і біорізноманіття. Більшість українських сміттєзвалищ не відповідають екологічним вимогам і є перевантаженими,

що підвищує ризики поширення інфекційних захворювань, забруднення вод та утворення звалищного газу, а також самозаймання відходів. Ситуацію ускладнює війна, унаслідок якої значно збільшуються обсяги будівельних та інших відходів. За даними Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської обласної військової адміністрації на Полтавщині налічується 334 сміттєзвалища [17].

Одним із найбільших сміттєзвалищ регіону є Макухівське, розташоване за 1,5 км на схід від м. Полтави та приблизно за 600 м від с. Макухівка Полтавської області. Нині площа полігону становить 17,34 га, а щомісячний обсяг відходів, що надходять на нього, досягає близько 12 тис. тонн [18]. Макухівське сміттєзвалище створює значні екологічні та техногенні ризики для регіону, тому до вирішення питання його рекультивації необхідне постійне спостереження за розвитком процесів на території полігону. Викиди небезпечних речовин у повітря, зокрема діоксинів, фуранів, метану та інших токсичних газів, становлять серйозну загрозу для здоров'я населення. Метан, який

утворюється в результаті анаеробного розкладання органічних відходів [19], накопичується в товщі сміття й може прориватися на поверхню, спричиняючи вибухи та пожежі. Не менш небезпечним є забруднення ґрунту та підземних вод, що негативно впливає на місцеві екосистеми та сільське господарство. Це відбувається внаслідок утворення фільтрату – рідини, що просочується крізь шари відходів і концентрує токсичні речовини [19]. За відсутності належних захисних систем, таких як протифільтраційні екрани чи установки очищення, фільтрат проникає в ґрунт та ґрунтові води, а також може потрапляти до річок Коломак і Ворскла.

Біля м. Кременчука Полтавської області також розташоване сміттєзвалище на Дівській горі, яке експлуатується вже понад 50 років – із 1960-х років (рис. 7).

Площа звалища становить понад 28 га, з яких близько 18 га вже заповнені відходами (станом на листопад 2024 року), тобто приблизно 60% території полігону. Полігон щодоби приймає в середньому 260 тонн відходів. Через значне навантаження ви-

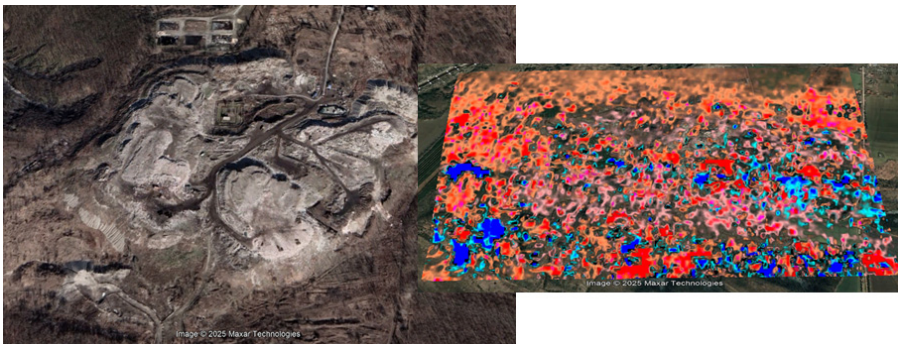


Рис. 7. Сміттєзвалище на Дівській горі біля м. Кременчука Полтавської області і карта вертикальних деформацій полігону за 2019-2021 роки (візуалізовано за допомогою ресурсу Google Earth Pro)

никають обґрунтовані сумніви щодо його подальшої експлуатаційної довговічності.

Для оцінки стану сміттєзвалища були використані космічні знімки супутника Sentinel-1 у режимі SLC IW за період 2016–2019 років. Отриману карту вертикальних деформацій поверхні перенесено до програмного забезпечення Google Earth Pro. Зображення (рис. 7) демонструє складну структуру деформацій на території полігону. Переважають процеси підняття (позначені червоним кольором), що, ймовірно, зумовлено активним накопиченням біогазу. Водночас наявність локальних зон осідання (синім кольором) свідчить про неоднорідність процесів, які відбуваються всередині сміттєзвалища.

Дистанційні методи є потужним інструментом для оцінювання впливу сміттєзвалищ на довкілля. Завдяки супутниковим і аерознімальним даним можна отримувати детальні зображення великих територій без необхідності проведення безпосередніх польових вимірювань. За до-

помогою дистанційного зондування визначають ключові параметри техногенного навантаження, зокрема: розміри та конфігурацію сміттєзвалища, динаміку його змін у часі, деформації ґрунту, ступінь забруднення ґрунтів і водних об'єктів, рівень забруднення атмосфери, а також вплив на рослинний покрив. Крім того, дистанційні методи дають можливість виявляти зони самозаймання, що є надзвичайно актуальним завданням, оскільки пожежі на сміттєзвалищах у багатьох регіонах виникають майже щороку.

За допомогою супутникових спостережень можна також виявляти лісові пожежі, які є поширеним явищем у світі, зокрема й в Україні. На Полтавщині кількість лісових пожеж зростає порівняно з попередніми роками. Одна з останніх розпочалася 15 вересня 2024 року поблизу с. Мала Перещепина та, за офіційними даними, охопила близько 700 га. Унаслідок пожежі постраждали заказники місцевого та загальнодержавного значення.

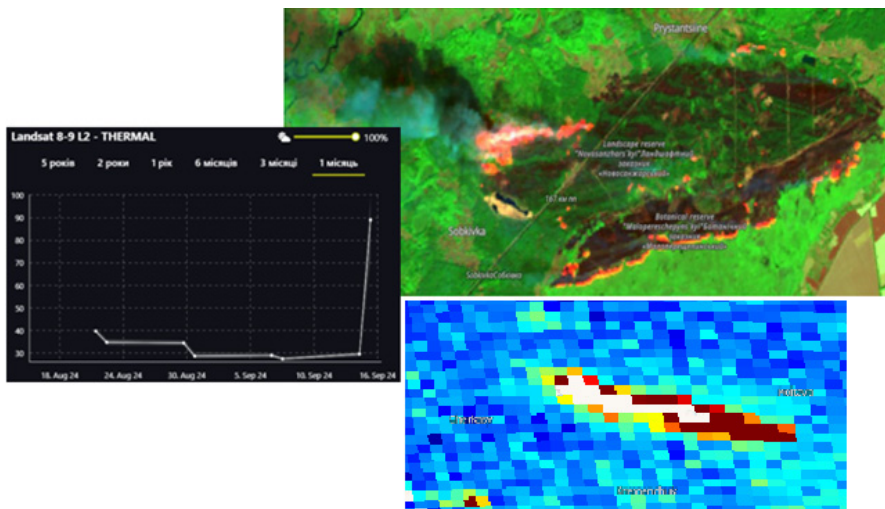


Рис. 8. Лісова пожежа на Полтавщині на космічному знімку Landsat 8–9

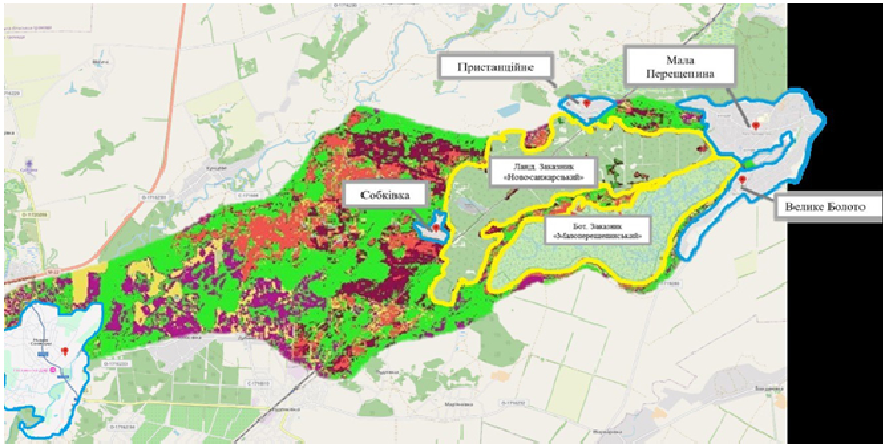


Рис. 9. Аналіз території, яка потрапила в зону стихійного лиха, методами дистанційного моніторингу

Супутникові дані дали змогу здійснити екологічний моніторинг постраждалої території. На знімках Landsat 8–9, використавши користувачький скрипт із комбінацією каналів 7-5-3, вдалося ідентифікувати шляхи поширення вогню. Порівняння зображень у видимому діапазоні з тепловим каналом Thermal показало різке підвищення температури земної поверхні в період пожежі (рис. 8). Крім того, за супутниковими даними було виявлено підвищений вміст діоксиду азоту, який перемістився в напрямку м. Черкаси, забруднюючи атмосферу на своєму шляху.

За космічними знімками можливий детальний аналіз пошкоджених територій. У геоінформаційній системі QGIS за допомогою плагіну Dzetsaka було виконано класифікацію об'єктів, у результаті чого отримано кольоровий растр із чітко виділеними зонами: випалені ділянки (червоний колір), пошкоджений хвойний ліс (бордовий), незайманий ліс (зелений), а також інші класи поверхні (фіолетовий, жовтий) (рис. 9). За результатами класифікації встановлено, що вигорі-

ло або частково пошкоджено 694,28 га території. До постраждалих об'єктів належать ботанічний заказник загальнодержавного значення «Малоперещипинське болото», ландшафтний заказник «Новосанжарський», а також населені пункти Собківка, Балівка та Пристанційне.

Висновки і пропозиції

У результаті проведеного дослідження із застосуванням даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) було отримано низку важливих висновків щодо аналізу впливу техногенно-трансформуючих чинників на території Полтавщини. Встановлено, що діяльність гірничодобувних підприємств зумовлює суттєве та прогресуюче порушення стану навколишнього природного середовища. Серед найвагоміших негативних наслідків виділено: вилучення великих площ земель під відвали гірських порід, шламосховища відходів збагачення, а також ставки-накопичувачі високомінералізованих шахтних і кар'єрних вод; зміна рельєфу місце-

вості унаслідок вибухових робіт, що супроводжується розтріскуванням гірських порід, вирубуванням лісових масивів і деформаціями земної поверхні; порушення гідрогеологічних умов; забруднення поверхневих і підземних вод, зокрема виносом токсичних елементів і солей; забруднення атмосферного повітря пилогазовими викидами; зміну складу та фізико-хімічних властивостей атмосфери та гідросфери (підкислення, засолення); деградація ґрунтового покриву; зростання рівнів шумового та вібраційного навантаження.

Методи дистанційного зондування продемонстрували високу ефективність у виявленні та аналізі змін, спричинених діяльністю сміттєзвалищ, а також під час оцінювання наслідків лісових пожеж. Інтерферометрія радіолокаційних зображень (InSAR) дозволяє моделювати деформаційні процеси земної поверхні, що є ключовим для оцінки стабільності територій, прогнозування розвитку зсувів та інших небезпечних геологічних явищ. Крім того, супутникові спостереження забезпечують можливості для детального аналізу стану довкілля: оцінки забруднення ґрунтів, контролю якості води, моніторингу вегетації, виявлення атмосферних аномалій і змін у природних екосистемах.

Для отримання максимально достовірної інформації доцільно комбінувати різні методи дистанційного зондування Землі і, при можливості, порівнювати з наземними методами спостереження

Список використаної літератури

1. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII : станом на 8 серп. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
2. Про інтегроване запобігання та контроль промислового забруднення : Закон України від 16.07.2024 № 3855-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3855-20#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
3. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря : Наказ М-ва енергетики та зах. довкілля від 28.04.2020 № 277 : станом на 29 трав. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0414-20#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
4. Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" : Наказ МОЗ України від 02.02.2005 № 54 : станом на 8 квіт. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
5. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР : станом на 1 січ. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-вр#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
6. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX : станом на 31 жовт. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 08.12.2025).
7. Chijioke N. M., et al. Environmental Impacts of Rock Quarrying at the Afikpo Quarry Sites, Ebonyi State, Southeastern Nigeria. *The Asian Review of Civil Engineering*. 2024. Vol. 13, no. 2. P. 45–54. DOI: <https://doi.org/10.70112/tarce-2024.13.2.4245>
8. Panagiotopoulou V. C., Stavropoulos P., Chrysosolouris G. A critical review on the environmental impact of manufacturing:

- a holistic perspective. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07980-w>
9. Khalefah A. R. M., Omran I. I., Al-Waily M. J. M. An Investigation on the Environmental Impact of Petroleum Refinery Effluent on Soil Pollution. *International Journal of Environmental Impacts*. 2024. Vol. 7, no. 1. P. 41–46. DOI: <https://doi.org/10.18280/ije.070105>
 10. Semenov D. O., et al. Geochemical and anthropogenic factors of variability of heavy metals content in the soils and crops of Ukraine at the example of copper. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2019. Vol. 191, no. 8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7622-x>
 11. Yehorova O., et al. Assessing the deposition of heavy metals in edaphotopes and synantrophy vegetation under the conditions of technological pollution of the city. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 1, no. 10 (127). P. 15–26. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.297718>
 12. Illiash O., Holik Y., Maksyiuta N. Household waste management system planning in the Poltava region. *Environmental Problems*. 2021. Vol. 6, no. 4. P. 258–263. DOI: <https://doi.org/10.23939/ep2021.04.258>
 13. Tretyak K., Nesterenko S., Bisovetskyi Yu. Complex InSAR radar image processing, GNSS, and TPS measurements to determine the Kaniv HPP dam deformations. *Applied Geomatics*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3426456/v1>
 14. Довгий С. О., Бабійчук С. М., Кучма Т. Л. та ін. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. 268 с.
 15. SAR Basics Tutorial. Sentinel-1 Toolbox. URL: <https://step.esa.int/docs/tutorials/S1TBX%20SAR%20Basics%20Tutorial.pdf> (дата звернення: 08.12.2025).
 16. Bouali E. H., Oommen T., Escobar-Wolf R. Mapping of slow landslides on the Palos Verdes Peninsula using the California landslide inventory and persistent scatterer interferometry. *Landslides*. 2017. Vol. 15, no. 3. P. 439–452. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10346-017-0882-z>
 17. Сміттезвалища та їх вплив на довкілля. РЕЛАЙН. URL: <https://www.reline.com.ua/statti/smittezvalyshha-ta-dovkillya/> (дата звернення: 08.12.2025).
 18. Стан системи управління відходами на Полтавщині обговорили на комісії. Полтавська обласна військова адміністрація. URL: <https://poda.gov.ua/news/168401> (дата звернення: 08.12.2025).
 19. «Дим страшний, запах жахливий»: У Макухівці біля Полтави горить сміттєзвалище. Суспільне Полтава. URL: <https://suspilne.media/poltava/837539-dim-strasnyj-zapah-zahlivij-u-makuhivci-bila-poltavi-gorit-smittezvalise/> (дата звернення: 08.12.2025).

References

1. Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha [On Environmental Protection]. (1991). Zakon Ukrainy No. 1264-XII (updated Aug 8, 2025). Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
2. Pro intehrovane zapobihannia ta kontrol promyslovoho zabrudnennia [On Integrated Prevention and Control of Industrial Pollution]. (2024). Zakon Ukrainy No. 3855-IX. Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3855-20#Text>
3. Pro zatverdzhennia Metodyky rozrakhunku rozmiriv vidshkoduvannia zbytkiv... [On Approval of the Methodology for Calculating the Amounts of Compensation for Damage...]. (2020). Nakaz Ministerstva enerhetyky ta zakhystu dovkillya No.

- 277 (updated May 29, 2025). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0414-20#Text>
4. Pro zatverdzhennia derzhavnykh sanitarnykh pravyl "Osnovni sanitarni pravyla zabezpechennia radiatsiinoi bezpeky Ukrainy" [On Approval of the State Sanitary Rules "Basic Sanitary Rules for Ensuring Radiation Safety of Ukraine"]. (2005). Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy No. 54 (updated Apr 8, 2025). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05#Text>
 5. Pro vykorystannia yadernoi enerhii ta radiatsiinu bezpeku [On the Use of Nuclear Energy and Radiation Safety]. (1995). Zakon Ukrainy No. 39/95-VR (updated Jan 1, 2025). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-vr#Text>
 6. Pro upravlinnia vidkhodamy [On Waste Management]. (2022). Zakon Ukrainy No. 2320-IX (updated Oct 31, 2025). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
 7. Chijioke, N. M., et al. (2024). Environmental impacts of rock quarrying at the Afikpo quarry sites, Ebonyi State, South-eastern Nigeria. *The Asian Review of Civil Engineering*, 13(2), 45–54. DOI: <https://doi.org/10.70112/tarce-2024.13.2.4245>
 8. Panagiotopoulou, V. C., Stavropoulos, P., & Chrysosouris, G. (2021). A critical review on the environmental impact of manufacturing: A holistic perspective. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07980-w>
 9. Khalefah, A. R. M., Omran, I. I., & Al-Waily, M. J. M. (2024). An investigation on the environmental impact of petroleum refinery effluent on soil pollution. *International Journal of Environmental Impacts*, 7(1), 41–46. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijei.070105>
 10. Semenov, D. O., et al. (2019). Geochemical and anthropogenic factors of variability of heavy metals content in the soils and crops of Ukraine at the example of copper. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(8). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7622-x>
 11. Yehorova, O., et al. (2024). Assessing the deposition of heavy metals in edaphotopes and synantrophy vegetation under technological pollution. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(10), 15–26. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.297718>
 12. Illiash, O., Holik, Y., & Maksuta, N. (2021). Household waste management system planning in the Poltava region. *Environmental Problems*, 6(4), 258–263. DOI: <https://doi.org/10.23939/ep2021.04.258>
 13. Tretyak, K., Nesterenko, S., & Bisovetskyi, Yu. (2023). Complex InSAR radar image processing, GNSS, and TPS measurements to determine the Kaniv HPP dam deformations. *Applied Geomatics*. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3426456/v1>
 14. Dovhyi, S. O., Babychuk, S. M., Kuchma, T. L., et al. (2020). Dystantsiine zonduvannia Zemli: analiz kosmichnykh znimkiv u heoinformatsiinykh systemakh [Remote Sensing of the Earth: Analysis of Satellite Images in GIS]. Kyiv: Natsionalnyi tsentr "Mala akademiia nauk Ukrainy".
 15. European Space Agency. (n.d.). SAR Basics Tutorial. Sentinel-1 Toolbox. Available at: <https://step.esa.int/docs/tutorials/S1TBX%20SAR%20Basics%20Tutorial.pdf>
 16. Bouali, E. H., Oommen, T., & Escobar-Wolf, R. (2017). Mapping of slow landslides on the Palos Verdes Peninsula using the California landslide inventory and persistent scatterer interferometry. *Landslides*, 15(3), 439–452. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10346-017-0882-z>
 17. Smittevalyshcha ta yikh vplyv na dovkillya [Landfills and Their Environmental Impact]. (n.d.). Reline. Available at: <https://www.reline.com.ua/statti/smittevalyshcha-ta-dovkillya/>

18. Stan systemy upravlinnia vidkhodamy na Poltavshchyni obhovoryly na komisii [The State of the Waste Management System in Poltava Region Discussed at the Commission]. (n.d.). Poltava Regional Military Administration. Available at: <https://poda.gov.ua/news/168401>
19. “Дым strashnyi, zapakh zhakhlyvyi”: U Makukhivtsi horit smittezvalyshche [“Terrible Smoke, Horrible Smell”: Landfill Burns Near Poltava in Makukhivka]. (n.d.). Suspilne Poltava. Available at: <https://suspilne.media/poltava/837539-dim-strasnyj-zapah-zahlivij-u-makuhivci-bila-poltavi-gorit-smittezvalise/>
-

Nesterenko S., Bulyha K., Trachuk A.

GEOMATIC MONITORING OF ENVIRONMENTAL HAZARDS IN TECHNOGENIC-LOADED TERRITORIES

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 121-135.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.08>

Abstract. *In the Poltava region, over the past decades, natural complexes have undergone significant transformations as a result of intensive economic activity. This has led to the formation of potentially hazardous areas where exogenous geomorphological processes are becoming more active and environmental risks to the region are increasing. Systematic monitoring of changes in agricultural landscapes under the influence of technogenic transforming factors makes it possible to promptly identify problem areas, assess the scale of degradation processes, and take timely measures for their stabilization and restoration.*

The article presents an analysis of technogenically loaded areas of the Poltava region, in particular the Poltava and Bilanivka mining and processing plants, tailings storage facilities, the evaporation pond of the Kremenchuk Oil Refinery, the dam of the Kremenchuk Hydroelectric Power Plant, the Makukhivka and Diivka landfills, as well as sites of fires in nature reserves. The tools of remote sensing monitoring used to assess the impact of technogenic transforming factors on the environment are characterized, including band synthesis technologies and InSAR interferometry, the determination of the Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI), as well as data processing using Google Earth Pro, Surfer, and QGIS software. The study used data from the Sentinel-1, Landsat-7, and Sentinel-5P satellite missions obtained from the Copernicus Open Access Hub platform, as well as Sentinel-2 radar images downloaded via the Vertex web interface.

Remote sensing methods have demonstrated high effectiveness in detecting and analyzing environmental changes under the influence of technogenic transforming factors. Satellite observations make it possible to assess in detail a wide range of parameters, including surface deformations, vegetation indices, temperature anomalies, moisture changes, as well as the characteristics of soils and water bodies. The geomatics approach is a key element in integrating these data. It enables the combination of heterogeneous satellite and ground-based data within a unified analytical environment, the performance of spatial and temporal analyses, the creation of interactive maps and 3D/4D models, the visualization of change dynamics, and the development of predictive models of technogenically driven phenomena.

Keywords: *analysis of territories, technogenic transforming factors, technogenic-loaded territories, remote sensing methods, satellite observations, geomatics.*

МЕТОДОЛОГІЯ КЕРОВАНОЇ МОДЕЛЯМИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У КАРКАСНОМУ ПІДХОДІ

О. П. ДИШЛИК,

виконавчий директор, ТОВ «Геоматичні рішення»,

E-mail: dyshlyk@geomatica.kiev.ua

ORCID: 0000-0002-8066-3925

В. С. ЧАБАНЮК,

кандидат фізико-математичних наук,

старший науковий співробітник,

Інститут географії Національної академії наук України,

E-mail: chab3@i.ua

ORCID: 0000-0002-4731-7895

Анотація. Продовжено дослідження «Каркасного підходу поводження з (ієрархічними) просторовими інформаційними системами (ПрІС)», далі – Каркасного підходу. До цього розглянуто сутності Каркасного підходу, що відносяться до верхніх ешелонів його епістемологічної ієрархії. А саме, до (назва статті, що відповідає ешелону, наведена в лапках «...»): 1) першого ешелону – «Каркасний підхід як стратегія дослідження і проектування складних ПрІС (на прикладі НІГД)»; 2) знову першого ешелону – «Каркас Рішень Microsoft (KaPi М - MSF) як Узагальнена методологія Каркасного підходу поводження з ПрІС»; 3) другого ешелону – «Стандартизація методології MSF Agile з допомогою стандарта ISO/IEC 24744»; 4) третього ешелону – «Застосування методик Каркасного підходу при створенні ПрІС з використанням сучасних технологій Microsoft». Ешелони об'єднують групи користувачів моделюючої системи. Їм відповідають втрати цієї самої системи.

Три з чотирьох згаданих статей суттєво використовують спеціальні знання про MSF і про сучасні інформаційні технології (IT) Microsoft. Щоб зменшити залежність від цих знань, у даній статті ми скористалися «нейтральними» знаннями про методології розроблення програмного забезпечення. Для цього через «каркасну призму» розглядається так звана Керована Моделями Програмна Інженерія (КМПІ). Остання співвідноситься з Базованою на Моделях Системною Інженерією (БМСисІ) і, більш загально, з Базованою на Моделях Інженерією (БМІ). Їх розуміння потрібне для створення власної методології, яка називається методологією Базованої на Патернах Просторової Інженерії (БППРІ). БППРІ включатиме методики розширення ПрІС, про які згадувалося у наших роботах раніше. Більше того, вказані методики вже використовувалися нами на практиці інколи без асоціації з якоюсь методологією. При цьому потрібно зауважити, що наші методики розширення ПрІС застосовуються до конструкцій, які вже структуровані в результаті використання так званого Каркасу атласних рішень AtlasSF.

Ключові слова: методологія Керованої на Моделях Програмної Інженерії (КМПІ), Концептуальний Каркас КМПІ, методика розширення ПрІС.

Вступ

У статті [1] порівнюються поняття «підхід» і «методологія», які близькі між собою, але методологія є практичнішим поняттям. Там методологія: 1) відноситься до конкретних процедур, методів та певних інструментів, які використовуються для виконання конкретного завдання або дослідницького проекту; 2) є систематичним і структурованим способом збору даних, аналізу інформації або вирішення проблеми; 3) є більш детальною та практичною порівняно з підходом, окреслюючи покроковий процес, який потрібно виконувати для досягнення цілей підходу; 4) включає в себе методи, техніки та інструменти, які будуть використовуватися для збору та аналізу даних, перевірки гіпотез або досягнення висновків. У словниках [2] МЕТОДОЛОГІЯ (від грецьк. μέθοδος – метод, шлях дослідження чи пізнання, λόγος – вчення; разом - вчення про метод) - Сукупність підходів, способів, методів, прийомів та процедур, що застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед визначеної мети.

Термін «підхід» у цитованій статті розумівся в трьох смислах: 1) як стратегія використання ГеоІнформаційних Систем і Технологій (ГІСіТ) в управлінні великими територіями (ВТ) України; 2) як методологія Каркасного підходу до поводження з ПрІС, що узагальнює методологію Каркасу Рішень Microsoft (KaPi M - MSF); 3) як загальний (γ -) метод дослідження складних просторових явищ і проектування їх моделей (ПрІС) з використанням Концептуальних каркасів «предмета Х» і Кар-

касів рішень «предметів ХУ», де Х може приймати значення як НІГД, НІПІ, так і інших досить довільних ПрІС. Ще одна зміна предмета Х залежить від змін значень У, що позначають належність до страти. Тобто, ХУ використовуються для позначення різних значень предмета Х, які можуть залежати від значень страти У.

Методики розширення ПрІС ввійдуть у методологію Базованої на Патернах Просторової Інженерії (БППрІ). А ПрІС включають Національну Інфраструктуру (НІ) Геопросторових Даних (НІГД) і НІ Просторової Інформації (НІПІ). БППрІ розробляється нами зараз. Вона буде спеціалізацією методології Базованої на Моделях Системної Інженерії (БМСІ). Розраховуємо, що огляд методології створення ПЗ з «нейтральної» точки зору доповнить розуміння методології MSF Agile [3] і допоможе прояснити методики розширення ПрІС. Зрозумілішими стануть методика Каркасного підходу при створенні ПрІС з використанням сучасних технологій Microsoft [4] та загальний (γ -) метод дослідження і проектування з використанням Концептуальних каркасів «предмета Х» і Каркасів рішень «предметів ХУ».

Актуальність і аналіз останніх досліджень та публікацій

Актуальність роботи витікає з наведеної далі еволюції Каркасного підходу, який з роками стає все важливішим. Це пояснюється як розширенням області і предметів досліджень, так і покращенням якості моделюючих рішень. Каркасний підхід до дослідження і проектування ПрІС розпочинався на межі тисячоліть з

Каркасу Рішень (KaPi) предметів X, де X набувала значень спеціалізованих ПрІС, наприклад, Електронних Атласів (ЕА). З роками усвідомлено, що KaPi X[Y] можливо інтерпретувати як системні методи оперування (створення, експлуатація, тощо) ПрІС в рамках окремих інформаційних проектів. Предметами такого проекту є не тільки система в цілому, а й її продукти або підсистеми, які позначалися XY, де Y могла змінюватися залежно від значення X. Другою групою системних методів Каркасного підходу є методи Концептуальних каркасів предметів X. На даний момент ми вже опублікували дві статті про актуальний стан Концептуальних каркасів, причому у другій статті [5] виконана формалізація.

Перед викладом основного матеріалу хочемо нагадати Класичну Модель Каркасу Рішень предметів X[Y] (Рис. 1), яка використовується нами протягом останніх 25 років. Переважно Модель Каркасу Рішень найчастіше використовується у практиці створення різних ПрІС (предметів X), що позначалося KaPi ПрІС. Серед ПрІС особлива увага приділялася

«класичним» Атласним ПрІС: Електронним Атласам (ЕА) і Атласним Інформаційним Системам (АтІС).

KaPi Атласних ПрІС суттєво використовувалися в наших останніх роботах. Зокрема, у проекті Національного Фонду Досліджень України 2022.01/0121, який виконано у Інституті географії [6]. Недавно еволюція каркасів ПрІС призвела до так званого «Каркасного підходу до дослідження і проектування (довільних, а не тільки Атласних) ПрІС» [1]. Якщо звести розуміння Каркасного підходу до набору однорідних Каркасних методів, то справедливим буде Рис. 2.

Права частина Рис. 2 показана видозміненою петрадою «класичної» моделі KaPi X (Рис. 1), і позначена записом $\alpha|\beta|\gamma$ KaPi червоним кольором. Це значить, що однакова петрада використовується для представлення γ KaPi, β KaPi і α KaPi. γ , β , α , позначають також пов'язані з методами (див. далі) ієрархічні страти моделюючої ПрІС: Загальну, Концептуальну, Аплікаційну, і/або відповідні їм ешелонами груп користувачів. На практиці стратифікована результуюча ПрІС отримується застосуванням

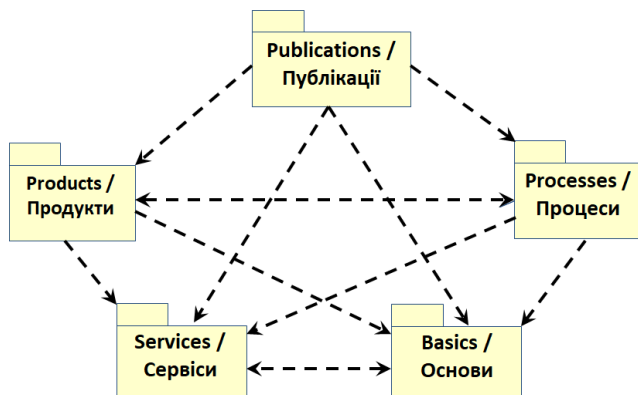


Рис. 1. (Класична) Модель Каркасів Рішень (KaPi) предметів X /

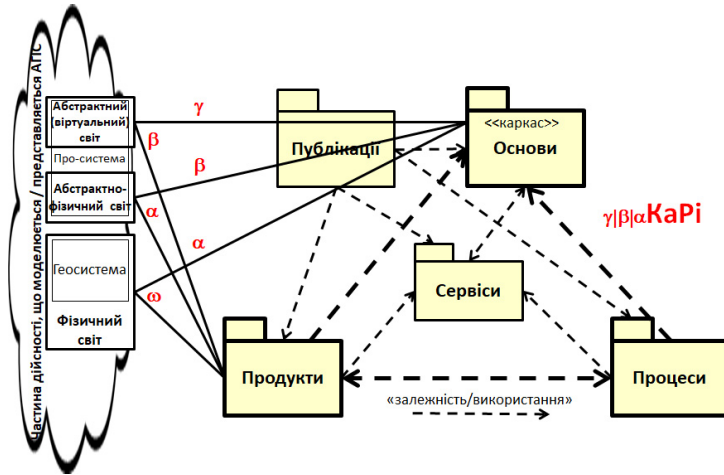


Рис. 2. $\alpha|\beta|\gamma$ KaPi як методи дослідження, разом – підхід KaPi

певної методики розширення. Розширення може виконуватися: 1) «знизу-вгору», від Електронного Атласу або Атласної Інформаційної Системи (ЕА або АТІС, α) до ГеоІнформаційної Платформи (ГПІ, γ). Називається Атласним Розширенням (АТРo); 2) «згори-вниз», від ГПІ до ЕА/АТІС. Називається ГеоІнформаційним Розширенням (ГІР); 3) комбінуванням 1) і 2) між різними стратами.

Підхід KaPi X показано як набір наступних методів дослідження дійсності: 1) γ -метод - відношення між Абстрактним (віртуальним) світом і γ -Основами. γ -Основи включають патерни β -Продуктів і β -Процесів. Якщо контекстом є створення ЕА/АТІС, то γ -Основи включають також патерн Базової карти, яка/які використовується в ЕА/АТІС; 2) β -метод – два відношення: між Абстрактно-фізичним світом (АФС) і β -Основами, і між АФС і α -Продуктами. Наявність цих двох відношень пояснюється існуючою практикою використання двох видів моделювання: онтологічного або лінгвістичного; 3) α -ме-

тод - два відношення: між Фізичним світом (ФС) і α -Основами і між ФС і ω -Продуктами.

Конкретизація Рис. 2 показана на Рис. 3. Її потрібно сприймати як пояснення частини Каркасного підходу до дослідження і проектування ПрІС. Використовуються патерни трьох видів: 1) аналітичні патерни, або γ -патерни, або патерни Загальної страти; 2) патерни проектування або β -патерни, або патерни Концептуальної страти (наприклад, GeoSF); і 3) аплікаційні патерни, або α -патерни, або патерни Операційної страти (наприклад, AtlasSF 1.0). Номер версії 1.0 AtlasSF дозволяє відділити α KaPi від KaPi вищих страт. Справа в тому, що AtlasSF може бути підходом, методом і засобом [6]. У даній статті α KaPi AtlasSF1.0 узгоджується з ФреймворкамиПрІС (див. далі).

Щоб розібратися з практикою застосування Каркасного підходу використовується ієрархія конкретних, доволі загальних ПрІС, які належать до множини Атласних ГеоІнформаційних Систем (АГІС) Великих Те-

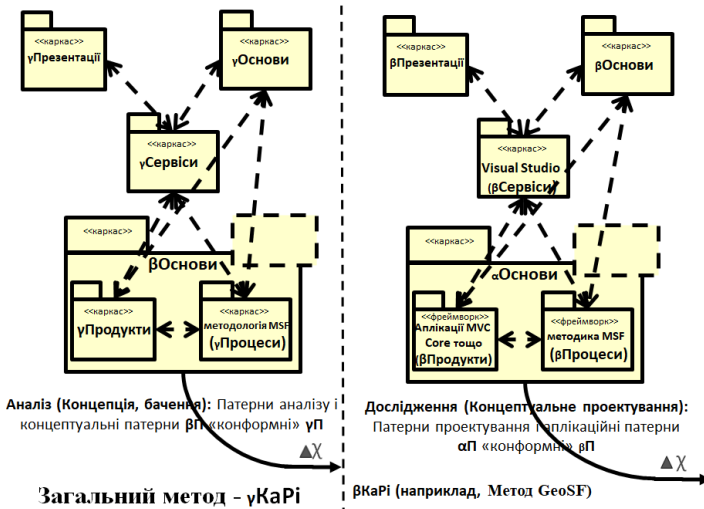


Рис. 3. Приклад методів γ KaPi і β KaPi. Використання Visual Studio, методології MSF, аплікацій MVC Core і методики MSF описані в [4]

риторій (ВТ) – АГІС ВТ. АГІС ВТ включає як усі відомі нам класичні Атласні Системи, так і, крім інших, деякі «некласичні» ПрІС.

Наша практика досить давно матеріалізується через інформаційні (інформаційно-програмні) системи, тому й перші представлення про КаРі Х ми отримали з практики виконання інформаційних проектів, що співвідносяться з методикою розширення «знизу-вгору». «Практично» одразу з практичною реалізацією розпочалося «теоретичне» представлення про патерни. Це був початок руху за напрямком «згори-вниз», або від теорії до практики.

Мета дослідження. Метою роботи є опис однієї з методологій «Каркасного підходу до дослідження і/або проектування ПрІС». Вона акцентована на підмножині ПрІС - програмних системах, і відома як Базована на Моделях Програма Інженерія (БМПІ). Завдяки показаному

співвідношенню з Концептуальним каркасом, БМПІ може розглядатися з точки зору її можливого використання у створюваній нами Базованій на Патернах Просторовій Інженерії (БППрІ).

Матеріали і методи дослідження

У роботі використовуються два системних каркасних методи: Концептуальних Каркасів (КоКа) і Каркасів Рішень (KaPi) [7]. Практика і методологія розуміються як складові ієрархії взаємозалежних понять, як показано на Рис. 4. На ньому порівняно з оригіналом у статті [1]: 1) змінено підпис, хоча правильним був би також «Приклад застосування системного метода КоКа до АГІС-ВТ»; 2) Метод/Практика/Технологія/ФреймворкПрІС тепер вказує на три ешелони (у оригіналі вказувався тільки Операційний ешелон): 2.1)

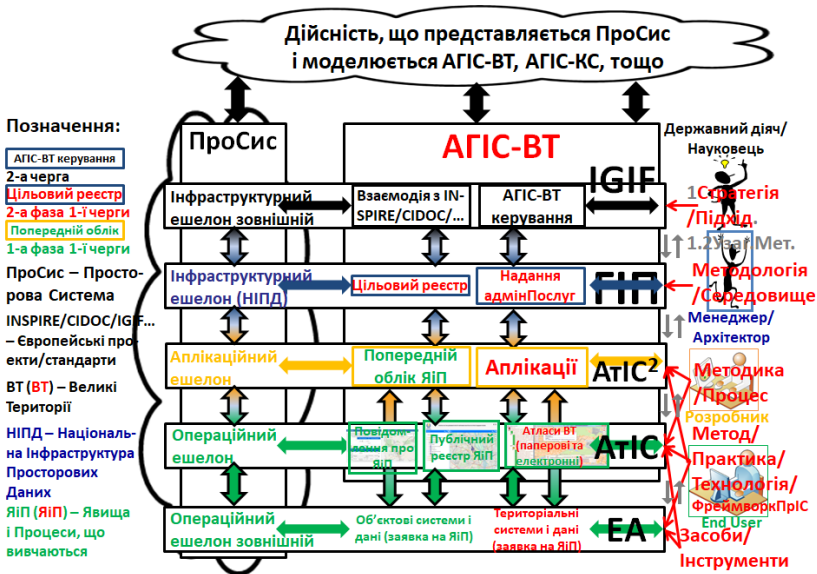


Рис. 4. Ієрархія страт і ешелонів АГІС на прикладі АГІС-ВТ

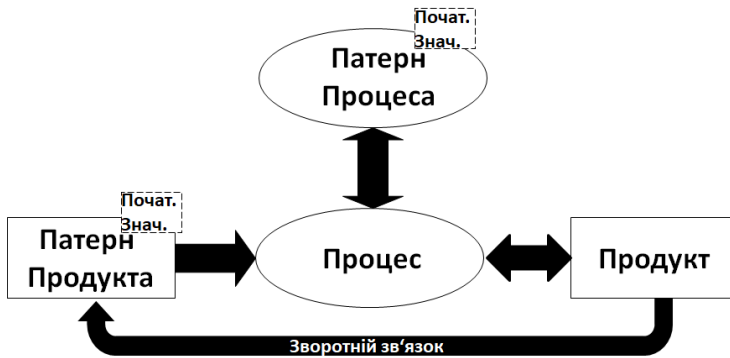


Рис. 5. Схема застосування патерна

Операційний ешелон зовнішній, 2.2) Операційний ешелон, 2.3) Аплікаційний ешелон; 3) до Метод/Практика/Технологія додано Фреймворк-PrC.

Обидва системних каркасних методи застосовуються так, як для довільного патерна у нотатції UML показано на схемі Рис. 5. Показані пунктиром прямокутники можуть використовуватись для позначення початкових значень патернів.

Наприклад, у статтях [8] схема Рис. 5 показана так, як на Рис. 6. Звертаємо увагу, що «продуктовим» патерном АГІС (патерном продукта) є Атласна ГеоІнформаційна Модель (АГІМ), початковим значенням якої показана (у пунктирному прямокутнику) Електронна версія Національного Атласу України (ЕлНАУ).

У статтях [8] описані продуктові і процесні концептуальні положення першої черги АГІС Культурної Спад-

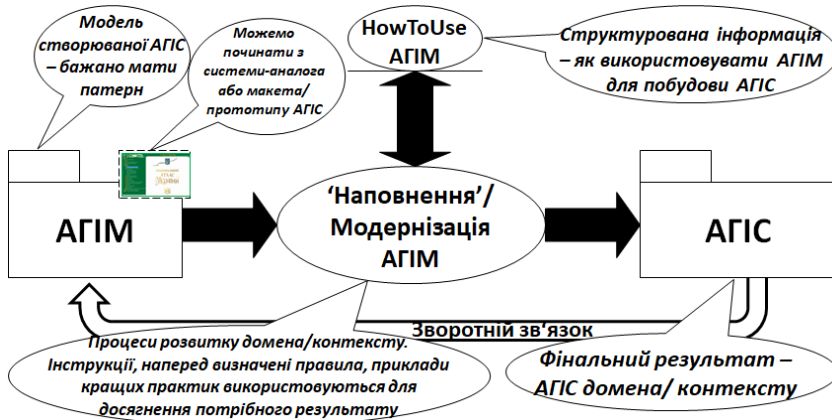


Рис. 6. Застосування KaRi у випадку діяльності зі створення АГІС

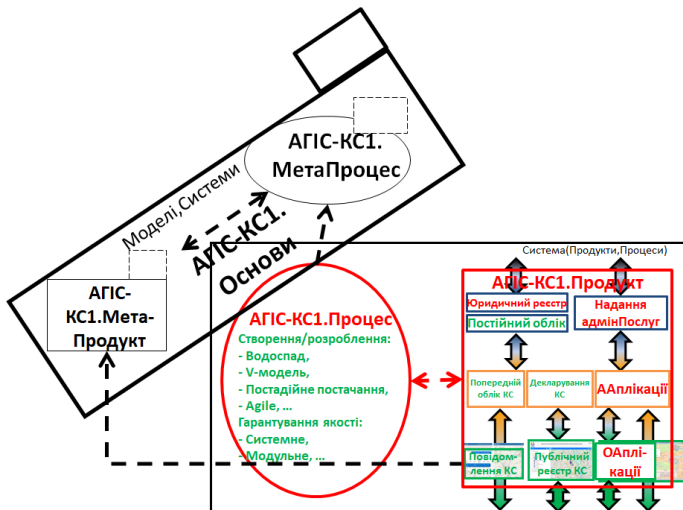


Рис. 7. Застосування KaRi у проекті АГІС-КС1

щини України – АГІС-КС1, які компактно показані на Рис. 7.

АГІС є акронімом Атласних ГеоІнформаційних Систем. Це дуже широкий клас ПрІС, який включає усі Атласні Системи, які ми реалізували і які є практичними прикладами. Термін «Практика» позначає сутність, яка в «епістемологічній» ієрархії (ієрархії знань) знаходиться у одному ешелоні з сутностями «Метод» і «Технологія», як показано на

Рис. 4. Для інтерпретації сутностей у якості прикладу задіяно спеціальний клас так званих АГІС Великих Територій (АГІС ВТ), де ВТ може бути країною чи «керованим» регіоном. АГІС є ієрархічною інтегрованою системою просторових інформаційних систем (ПрІС), де на найнижній страті ієрархії як правило знаходяться Електронні Атласи (ЕА), а ПрІС вищих рівнів є певними узагальненнями ЕА, серед яких є Атласні Ін-

формаційні Системи (АтІС), ГІС, чи ГеоІнформаційні Платформи (ГПІ). Термін «певні» тут означає, що узгаляння здійснюється з використанням таких відомих в інформатиці відношень як «класифікація» чи «конформність». Для менш формалізованих відношень використовується термін «метасистемність».

Інтерес до методології «Каркасного підходу до дослідження і/або проектування ПрІС» пояснюється необхідністю задоволення потреб створюваної нами методології так званої «Базованої на Моделях Просторової Інженерії» (БМПІ). Вона буде включати три методики розширення ПрІС: Атласне Розширення АтРо (АтЕх), ГеоІнформаційне Розширення ГІР (ГІЕ), Комбіноване Розширення, тому вона де факто включатиме ще й «методологією розширення». Зауважимо знову, що «розширення» виконується для ПрІС, отриманих з допомогою Каркаса атласних рішень AtlasSF. Використання конкретної версії AtlasSF не є обов'язковим, однак застосування якогось КаРі є необхідним.

Наша методологія повинна буде оперувати як ПрІС, так і ПрІС у розширеному розумінні (ПрІСш). Можлива методологія БМПІ буде частиною Базованої на Моделях Системної Інженерії (БМСіІ) [9], у якій буде враховуватися Базована на Моделях Програмна Інженерія (БМПІ) у вигляді [10] (наводимо обидва посилання через деякі граматичні помилки у другій редакції).

Ми вже маємо досвід застосування «практики» створення ієрархічної (складної) ПрІС, тому можемо досить чітко описати процес створення цієї ієрархічної ПрІС, який і яка однозначно існують. А якщо існують і

процес і практика, то має існувати і методологія. Вважаємо, що станом на початок 2026 р. її потрібно тільки довізначити і описати. Цього достатньо, щоб аргументовано використовувати термін «підхід» і називати його (як і стратегію) конструктивним.

На даний момент наш підхід можемо назвати також «Каркасным підходом розширення (Атласних і ГеоІнформаційних Систем)», не зупиняючись на додаткових поясненнях причин такої назви. Він базується на каркасних методах з двох груп, кожного однорідного стосовно предмета: 1) Концептуальних Каркасів Х, 2) Каркасів Рішень Х[У]. Хоча сам підхід не можна назвати набором однорідних методів, оскільки в першому випадку предметом є Х, а в другому – Х[У]. Загалом, каркасними називаються рішення, отримані застосуванням одного з двох або обох каркасів (причому, довільну кількість разів). Поняття Х пояснювалось кілька разів раніше. Поняття Х[У] розбивається на два поняття зі змінними значеннями. У показує залежність від значення (ієрархічної) страти, тому КаРі ХУ може називатись так: [Загальний (γ) | Понятійний (β) | Аплікаційний (α) | Операційний (ω)] Каркас Рішень страти $Y = \gamma, \beta, \alpha, \omega$, Предмета Х.

Маємо зауважити, що результати даної статті показують неоднозначність можливої методології поводження з ПрІС. Потрібно врахувати, які мінімум, дві точки зору: спеціалізацію мета-методології Microsoft і «пряме» застосування Керованої Моделями Програмної Інженерії, яка описана в монографіях [9] і яка розглядається нижче.

З початку століття ми застосовували екземпляри обох Каркасів

(КоКа і КаРі) у багатьох проектах створення або експлуатації предметів X і/або X[Y]. Фактично одразу після виявлення перших КаРі розпочалися узагальнення, які можливо об'єднати у два напрямки, однорідні за якимось критерієм: 1) предметним, або 2) процесним.

Результати дослідження

Методологія КМПІ через «призму» Каркасного підходу

Базована на моделях інженерія (БМІ) (МВЕ - Model-Based Engineering) визначається як: «Підхід до інженерії, який використовує моделі як невід'ємну частину технічного базису (baseline), що включає вимоги, аналіз, проектування, впровадження та перевірку властивостей системи та/або продукту протягом життєвого циклу її/його здобуття (acquisition)» [11]. Звертаємо увагу, що усі «серйозні» моделі життєвого циклу системи/продукта обов'язково включають фази дослідження, розроблення і підтримки. БМІ стверджує, що на кожній з цих фаз мають існувати відповідні моделі системи.

Методологія БМСисІ (Базованої на Моделях Системної Інженерії - MBSysE Methodology) визначається

через процес, метод та інструмент (технологію) так [11]:

- Процес – Логічна послідовність задач, які виконуються для досягнення певної цілі. Процес визначає «ЩО» має бути зроблено без специфікації/конкретизації «ЯК» кожна задача має бути виконана.

- Метод – Складається з технік/способів/засобів виконання задачі, «ЯК» кожної задачі. Терміни «метод», «техніка/спосіб/засіб», «практика» і «процедура» можуть використовуватись взаємозамінно у даному контексті.

- Інструмент – Знаряддя, що застосовується у конкретному методі, і може підвищити ефективність задачі. Таким чином, методи допомагають подолати розрив між процесом і інструментами. Метою інструменту має бути сприяння виконанню «ЯК».

- Методологія – Визначається як набір/колекція пов'язаних процесів, методів, і інструментів.

Методологія БМСисІ коротко описана в [1] за [11]. Тут ми розглядаємо знову таки коротко методологію Керованої Моделями Програмної Інженерії (КМПІ, Model-Driven Software Engineering - MDSE), використовуючи монографії [10]. Отриманий за [10; fig. 2.1] Рис. 8а візуально пред-

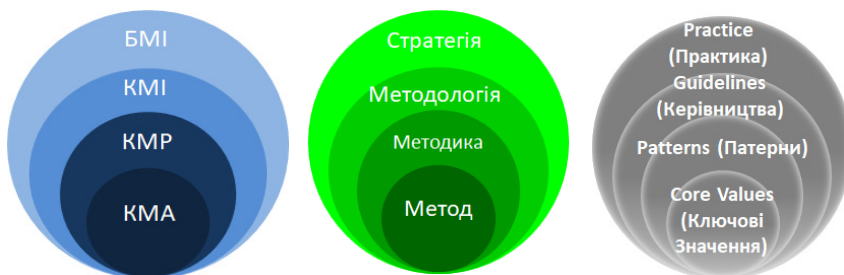


Рис. 8. Ієрархія понять в різних сферах діяльності: а) Відношення між різними англійськими акронімами М* в БМІ (МВЕ) [10; fig. 2.1]; б) ієрархія сутностей Каркасного підходу; в) ієрархія понять РВЕ

ставляє відношення між, по суті, підходами до моделювання, які на англійській мові позначаються акронімами M*. Тут нас найбільше цікавить MDSE (KMPI), яка є різновидом MDE (KMI). Однак, не варто забувати про Рис. 8б і Рис. 8в.

На Рис. 8б показане відношення між сутностями ешелонів Каркасного підходу. Ешелонам відповідають страти моделюючої системи: Загальна (General, γ), Концептуальна (Conceptual, β), Аплікаційна (Application, α), Операційна (Operational, ω). Рис. 8в показує відношення основних понять так званої Базованої на Патернах Інженерії (PBE - Pattern Based Engineering). В оригіналі [12] він називався «A model bringing together the key elements that support our PBE efforts».

Оригінальна KMPI (MDSE)

За [10] MDSE (KMPI) можна визначити як методологію* застосування переваг моделювання до діяльності програмної інженерії. Загалом, методологія включає такі аспекти: 1) Поняття: Компоненти, що формують методологію, охоплюють діапазон від мовних артефактів до акторів тощо; 2) Нотації: Спосіб представлення понять, наприклад, мови, що використовуються в методології; 3) Процес та правила: Дії, що призводять до виробництва кінцевого продукту, правила їх координації та контролю, а також твердження щодо бажаних властивостей (правильність, узгодженість тощо) продуктів або процесу; 4) Інструменти: Аплікації, що спрощують виконання дій або їх координацію, охоплюючи процес ви-

робництва та підтримуючи розробника у використанні нотацій.

У контексті MDSE основними поняттями є: моделі та трансформації (тобто, операції маніпулювання моделями). Усі ці поняття пов'язані між собою, як витікає з відомого рівняння Ніклауса Вірта: Algorithms + Data Structures = Programs. У контексті MDSE найпростіша форма цього рівняння виглядатиме так: Models + Transformations = Software.

Кероване моделями розроблення (KMP, Model-Driven Development - MDD) є парадигмою розроблення, яка використовує моделі у якості первинного артефакта процесу розроблення. Зазвичай в MDD реалізація (напів)автоматично генерується з моделей.

Керована моделями архітектура (KMA, Model-Driven Architecture - MDA) є специфічним баченням MDD, яке запропоноване Object Management Group (OMG) і, таким чином, базується на використанні стандартів OMG. Тому MDA може розглядатися як підмножина MDD, де мови моделювання і трансформації стандартизовані OMG.

З іншого боку, MDE може бути супермножиною MDD оскільки, як E в MDE пропонує, MDE іде далі чисто розробницької діяльності і охоплює базовані на моделях задачі повного процесу програмної інженерії (напр., базована на моделях еволюція системи або керована моделями зворотня інженерія успадкованої системи).

Зрештою, використовується термін «базована на моделях інженерія» (або «базоване на моделях роз-

* Ми визнаємо, що методологія – це перевантажений термін, який може мати кілька інтерпретацій. У цьому контексті ми використовуємо цей термін не для позначення формального процесу розроблення, а як набір інструментів та інструкцій, як визначено у тексті вище.

роблення») для позначення м'якшої версії MDE. Тобто, процес MBE – це процес, у якому моделі програмного забезпечення відіграють важливу роль, хоча вони не обов'язково є ключовими артефактами розроблення (тобто вони НЕ «керують» процесом, як у MDE). Прикладом може бути процес розроблення, де на фазі аналізу проектувальники визначають моделі предметної області системи, але потім ці моделі безпосередньо передаються програмістам як креслення для ручного написання коду (без автоматичної генерації коду та явного визначення будь-якої моделі, специфічної для платформи). У цьому процесі моделі все ще відіграють важливу роль, але не є центральними артефактами процесу розроблення та можуть бути менш повними (тобто їх можна використовувати більше як креслення або ескізи системи), ніж ті, що використовуються в підході MDD. MBE – це надмножина MDE. Усі керовані моделями процеси базуються на моделях, але не навпаки.

MDSE надає всебічне бачення розроблення (програмної) системи. На Рис. 9 представлено огляд основних аспектів, що розглядаються в MDSE, та підсумовано спосіб вирішення різних питань. MDSE шукає рішення відповідно до ортогональних вимірів (напрямок): концептуалізація (стовпці на рисунку) та імплементація (рядки на рисунку).

КМПП і її КоКа

Рис. 9 можливо представити з допомогою Концептуального Каркаса, у даному випадку – КоКа КМПП. Але тут ми цього не робимо, щоб не відволікати зайву увагу від рисунка [10; fig. 2.2]. Натомість ми нагадуємо [1; Рис. 2], на якому показані ортогональні реляційний і предметний виміри. Вони відповідають вимірам концептуалізації і імплементації з Рис. 9. Нагадаємо також, що у Концептуальному Каркасі Реляційної картографії [6] ці ж виміри називаються Епістемологічним і Трансформаційним, за якими формуються одніменні відношення. До подальшого

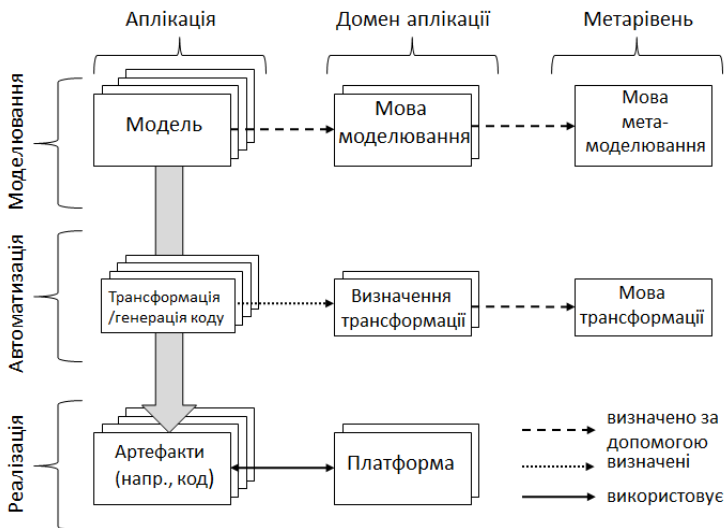


Рис. 9. Огляд методології MDSE [10; fig. 2.2]

опису КМПІ від [10] ми додаємо те, що пов'язане з Концептуальним Каркасом.

Імплементация (трансформація в КоКа) має справу з перетворенням моделей у деякі існуючі чи майбутні працюючі системи. Тому вона складається з визначення трьох основних аспектів. При цьому трансформація в КоКа може здійснюватися на кожній з чотирьох страт: загальній, концептуальній, аплікаційній і операційній.

- Рівень моделювання: де визначаються моделі.
- Рівень реалізації: де рішення імплементуються через артефакти, які фактично використовуються в працюючих системах (це складається з коду у випадку ПЗ).
- Рівень автоматизації: де здійснюються відображення від моделювання до рівнів реалізації.

Концептуалізація орієнтована на визначення концептуальних моделей для опису реальності. Вона може застосовуватися як мінімум на трьох основних рівнях (стратах). Радимо звернути увагу на Рис. 2, де показано, що КоКа представляє моделювання трьох світів: Абстрактного (віртуального), Абстрактно-фізичного (цифрового) і Фізичного.

- Рівень аплікації (Фізичний світ в КоКа): де визначаються моделі аплікацій, виконуються правила трансформації та генеруються фактичні працюючі компоненти.
- Рівень домену аплікації (Абстрактно-фізичний світ в КоКа): де визначено мову моделювання, трансформації та імплементацийні платформи для певного домену.

• **Метарівень** (Абстрактний світ в КоКа): де визначено концептуалізацію моделей та трансформацій.

Основний потік MDSE - від моде-

лей аплікації аж до поточної реалізації, шляхом послідовних трансформацій моделі. Це дозволяє повторно використовувати моделі та експлуатувати системи на різних платформах. Дійсно, на рівні реалізації працююче програмне забезпечення використовує певну платформу, яка визначена для конкретного домену аплікації.

Щоб зробити це можливим, моделі специфікуються відповідно до мови моделювання, яка, у свою чергу, визначається відповідно до мови метамоделювання. Виконання трансформацій визначається на основі набору правил трансформації, визначених за допомогою конкретної мови трансформації.

На Рис. 9 конструювання системи здійснюється згідно процесу згори-вниз із нормативних моделей, що визначають, як обмежується сфера дії та як ціль має бути імплементована. З іншого боку, абстракція використовується знизу-вгору для створення описових (дескриптивних) моделей систем.

КоКа КМПІ і Типовий патерн трансформації моделі

На завершення наведемо приклад використання Концептуального каркаса КМПІ і так званого Типового патерна трансформації моделі [13]. Поява цього підрозділу пояснюється тим, що вище у підрозділі «Оригінальна КМПІ» трансформація моделі названа другим з двох основних понять КМПІ (MDSE). Типовий патерн трансформації моделі показаний на Рис. 10.

Питання трансформації моделей інтенсивно розглядається у літературі з КМПІ. Згадаємо тільки одну, але фундаментальну, роботу [14]. Хоча ми не досліджували «типовість» наведеного патерна Фавра. Маємо ска-

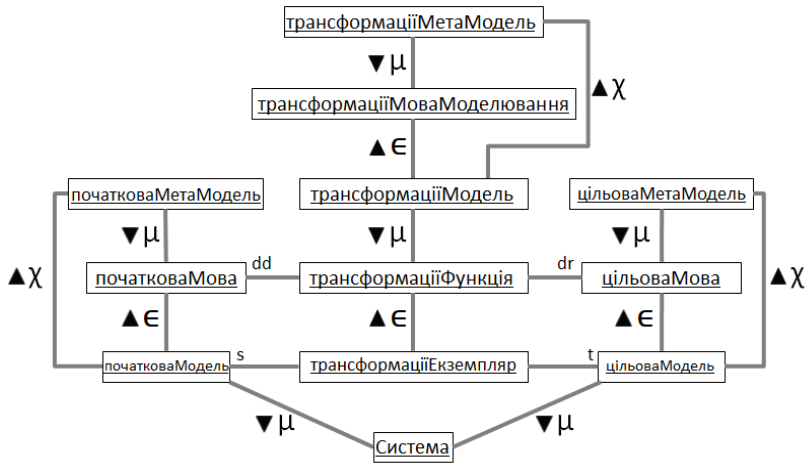


Рис. 10. Типовий патерн трансформації моделі [13; Fig. 8]

зати тільки, що як сама стаття [13], так і її підрозділ «4.2. MDE patterns» виявилися дуже корисними у наших дослідженнях і їх обґрунтуванні. Тут варто згадати [13; Рис. 7], який називався «The "meta-step" pattern and transformation rule». Патерн мета-крок описує одне з фундаментальних відношень, яке називається «конформністю» і суттєво розширює розуміння відношення «інстанціації». Тобто, як мінімум патерн «мета-крок» є типовим.

Справа в тому, що відношення «конформності» застосовується до ієрархії моделей систем, що і було нам потрібно. Відношення «інстанціації» історично застосовувалось до ієрархії об'єктів. Воно, можливо, разом із зворотнім відношенням класифікації, застосовне і до систем. Однак відношення інстанціації «грубіше» за відношення конформності при описі відношень між системами. Для подальшого викладу нам знадобиться зображення ієрархії страт патернів комп'ютерної системи, які ми часто застосовуємо при створенні атласних систем (Рис. 11).

Повний опис застосування патерну трансформації (Рис. 10) міститься у монографії [7]. Для цієї статті зауважимо наступне (на Рис. 12 використані позначення: тр=трансформація, Д=ДатаЛогіка, І=ІнфоЛогіка, В=ЛогікаВикори-стання, α=Аплікаційна страта, ω=Операційна страта).

На найнижчій, Операційній, страті, показані три моделі, зліва-направо: Модель Даних ωДМодель, Інформаційна Модель ωІМодель, Модель Використання ωВМодель). Вони відповідають патерну MVVM: Модель (Model), Представлення (View), Модель Представлення (ViewModel). Тут використовується аналогія з процесом побудови карти, згідно з яким з даних, отриманих на першому кроці, на другому кроці займаються оформленням представлення даних (зображення), яке зводиться до задання масштабу, пояснення використаних на зображенні позначень тощо. На третьому кроці карта надається користувачу з виконанням потрібних для цього операцій.

Запис ЕлНАУ2000в μв ЕлНАУ2007в означає, що пілотна версія

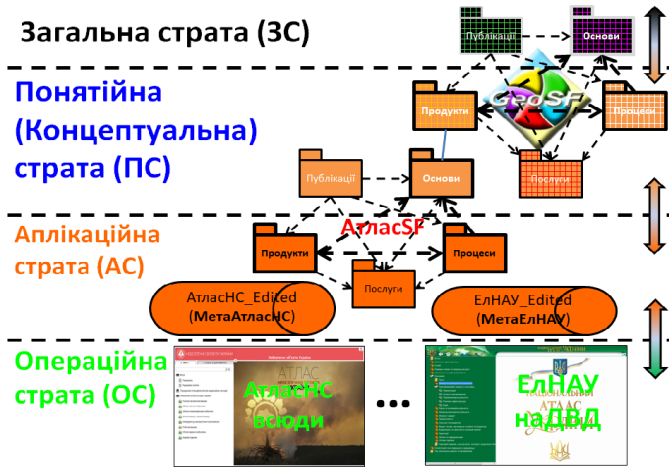


Рис. 11. Представлення страт КоКа і відповідних КaPi GeoSF і AtlasSF

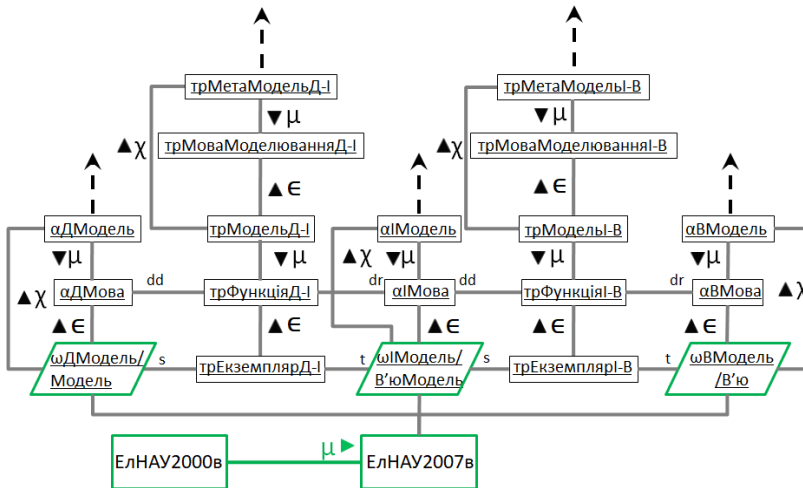


Рис. 12. Типовий патерн трансформації моделі у проєкті ЕлНАУ

ЕлНАУ, яка називалася Атлас України 2000 (ЕлНАУ2000 у вузькому розумінні - ЕлНАУ2000в), використана для моделювання першої версії ЕлНАУ – ЕлНАУ2007в. ЕлНАУ2007в випущена тиражем 5000 тис. екземплярів у 2007 р. Літера «в» використана, щоб відділити ЕлНАУ у вузькому розумінні (ЕлНАУв) від ЕлНАУ у розширеному розумінні (ЕлНАУш).

Висновки

У роботі доведена відповідність «нейтральної» методології розроблення програмного забезпечення (ПЗ) і методів майбутньої методології Каркасного підходу. Для цього метод Концептуальних Каркасів використано для підкласа ПрІС - програмних систем, до яких «входить» ПЗ. Ме-

тодологія буде відповідати так званій Керованій Моделями Програмній Інженерії (КМПІ), а Концептуальний Каркас є першим з двох системних методів Каркасного підходу.

Список використаної літератури

1. Дишлик О., Чабанюк В. Каркасний підхід як стратегія дослідження проектування складних просторових інформаційних систем (на прикладі НІГД). *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2025. № 1. С. 104-130. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2025.01.09>.
2. Шинкарук В.І. (гол. редкол.) та ін. Філософський енциклопедичний словник. / Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України. Київ: Абрис, 2002. 742 с. ISBN 966-531-128-X.
3. Дишлик О., Чабанюк В. Стандартизація методології MSF Agile з допомогою стандарта ISO/IEC 24744. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2026. № 2. Підготовлено до друку.
4. Дишлик О., Чабанюк В. Застосування методик Каркасного підходу при створенні просторових інформаційних систем з використанням сучасних технологій Microsoft. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. *Збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК*, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2026, I (51). У друці.
5. Чабанюк В., Дишлик О. Формалізація Концептуального Каркаса Просторових Систем. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2024. № 3. С. 64-88. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.03.06>. (Ukrainian, English)
6. Чабанюк В. Каркас Атласних Рішень AtlasSF як підхід, метод і засіб створення Атласних і Геоінформаційних Систем. *Географічна наука та освіта: перспективи й інновації* : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Переяслав, 19-20 вер. 2024 р.). Переяслав (Київ. обл.), 2024. С. 197.
7. Чабанюк Віктор Савович. Реляційна картографія: Теорія та практика: монографія. Київ: Інститут географії НАН України, 2018. 525. ISBN 978-966-02-8701-3.
8. Чабанюк В., Дишлик О., Поливач К., Піоро В., Колімасов І., Нечипоренко Ю. Головні концептуальні положення створення електронного державного реєстру нерухомої культурної спадщини України. Частина 1 і 2. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2022. № 2. С. 133-154. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.02.11>. № 3. С. 114-136. DOI: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03.11>.
9. Holt Jon. Systems Engineering Demystified: Apply modern, model-based systems engineering techniques to build complex systems. Packt Publishing, 2023. 2nd Ed. P. 504 (533).
10. Brambilla Marco, Cabot Jordi, Wimmer Manuel. Model-driven Software Engineering in Practice (Synthesis Lectures on Software Engineering. Morgan & Claypool Publishers, 1st Ed., 2012.- 166 (184) p.; 2nd Ed., 2017.- 209 p. (191 (207) p.). DOI:10.2200/S00441ED1V01Y-201208SWE001.
11. Martin James N. Systems Engineering Guidebook. CRC Press, 1996. 281 (309) p. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780138737443>.
12. Ackerman Lee, Gonzalez Celso. Patterns-Based Engineering: Successfully Delivering Solutions via Patterns. Addison-Wesley, 2011. P. 444 (473). ISBN-10: 0-321-57428-1; ISBN-13: 978-0-321-57428-2.
13. Favre Jean-Marie. Towards a Basic Theory to Model Model Driven Engineering. Proc. of the 3rd UML Workshop in Software Model Engineering (WiSME), 2004. P. 8.s.
14. Lano K., Kolahdouz-Rahimi S. Model-Transformation Design Patterns. IEEE Transactions on Software Engineering,

2014. Volume 40. Issue 12. 1224-1259 (38 p.). DOI:10.1109/TSE.2014.2354344.

References

1. Dyshlyk, O., & Chabaniuk, V. (2025). Kar-kasnyi pidkhid yak stratehiia doslidzhen-nia proektuvannia skladnykh prostorovykh informatsiinykh system (na prykladi NIHD) [Framework approach as a research strategy for the design of complex spatial information systems (using the example of NIHD)]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, (1), 104–130. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2025.01.09>
2. Shynkaruk, V. I. (Ed.). (2002). *Filosofskiy entsyklopedychnyi slovnyk* [Philosophical encyclopedic dictionary]. Abrys.
3. Dyshlyk, O., & Chabaniuk, V. (2026). Stand-artyzatsiia metodolohii MSF Agile z dopomohoiu standarta ISO/IEC 24744 [Standardization of the MSF Agile methodology using ISO/IEC 24744]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, (1). (in press)
4. Dyshlyk, O., & Chabaniuk, V. (2026). Zas-tosuvannia metodyk karkasnoho pidk-hodu pry stvorenni prostorovykh in-formatsiinykh system z vykorystanniam suchasnykh tekhnolohii Microsoft [Appli-cation of framework approach methods in creating spatial information systems using modern Microsoft technologies]. *Modern Achievements in Geodetic Science and Production*, 1(51). (in press)
5. Chabaniuk, V., & Dyshlyk, O. (2024). For-malizatsiia kontseptualnoho karkasa prostorovykh system [Formalization of the conceptual framework of spatial systems]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, (3), 64–88. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2024.03.06>
6. Chabaniuk, V. (2024). Karkas atlasnykh rishen AtlasSF yak pidkhid, metod i zasib stvorennia atlasnykh i heoinformatsiinykh system [AtlasSF framework of atlas solu-tions as an approach, method and means of creating atlas and geoinformation sys-tems]. In *Heohrafichna nauka ta osvita: perspektyvy y innovatsii* (Proceedings of the IV International Scientific-Practical Conference, pp. 197).
7. Chabaniuk, V. (2018). *Relatsiina kar-tohrafia: Teoriia ta praktyka* [Relational cartography: Theory and practice]. Insty-tut heohrafii NAN Ukrainy.
8. Chabaniuk, V., Dyshlyk, O., Polyvach, K., Pi-oro, V., Kolimasov, I., & Nechyporenko, Yu. (2022). *Holovni kontseptualni polozhennia stvorennia elektronnoho derzhavnoho rei-estru nerukhomoi kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Chastyna 1* [Main conceptual provisions for creating an electronic state register of immovable cultural heritage of Ukraine. Part 1]. *Land Management, Ca-dastre and Land Monitoring*, (2), 133–154; (3), 114–136. <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.02.11>; <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.03.11>
9. Holt, J. (2023). *Systems engineering demy-stified: Apply modern, model-based sys-tems engineering techniques to build com-plex systems* (2nd ed.). Packt Publishing.
10. Brambilla, M., Cabot, J., & Wimmer, M. (2017). *Model-driven software engineer-ing in practice* (2nd ed.). Morgan & Clay-pool Publishers. <https://doi.org/10.2200/S00441ED1V01Y201208SWE001>
11. Martin, J. N. (1996). *Systems engineer-ing guidebook*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780138737443>
12. Ackerman, L., & Gonzalez, C. (2011). *Pat-terns-based engineering: Successfully deliv-ering solutions via patterns*. Addison-Wesley.
13. Favre, J.-M. (2004). *Towards a basic theo-ry to model model driven engineering*. In *Proceedings of the 3rd UML Workshop in Software Model Engineering*.
14. Lano, K., & Kolahdouz-Rahimi, S. (2014). *Model-transformation design patterns*. *IEEE Transactions on Software Engineer-ing*, 40(12), 1224–1259. <https://doi.org/10.1109/TSE.2014.2354344>

Dyshlyk O., Chabaniuk V.

MODEL-BASED SOFTWARE ENGINEERING METHODOLOGY IN THE FRAMEWORK APPROACH

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 1'26: 136-152.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2026.01.09>

Abstract. The research of the "Framework Approach to Handling with (Hierarchical) Spatial Information Systems (SpIS)", hereinafter referred to as the Framework Approach, was continued. Prior to this, the entities of the Framework Approach, which relate to the upper echelons of its epistemological hierarchy, were considered. Namely, to (the title of the article corresponding echelon is given in quotes "..."): 1) the first echelon – "Framework Approach as a Strategy for Research and Design of Complex SpIS (on the Example of NGDI)"; 2) again the first echelon – "Microsoft Solutions Framework (MSF) as a Generalized Methodology of the Framework Approach for Handling SpIS"; 3) the second echelon – "Standardization of the MSF Agile Methodology using ISO/IEC 24744 standard"; 4) the third echelon – "On the Methodics of the Framework Approach to Creating SpIS Using Modern Microsoft Technologies". Echelons unite groups of users of a modeling system. They correspond to strata of the same system.

Three of the four mentioned articles use significantly the special knowledge about MSF and about modern information technologies (IT) of Microsoft. To reduce dependence on this knowledge, in this article we used "neutral" knowledge about software development methodologies. For this purpose, the so-called Model-Based Software Engineering (MBSE) is considered through the "framework prism". The latter is Model-Based System Engineering (MBSysE) and, more generally, Model-Based Engineering (MBE). Their understanding is necessary to create our own methodology, which is called the Pattern-Based Spatial Engineering (PBSpE) methodology. PBSpE will include the methodics of extending the SpIS, which were mentioned in our works earlier. Moreover, these methodics have already been used by us in practice, sometimes without association with any methodology. It should be noted that our SpIS extension methodics are applied to constructions that are already structured as a result of using the so-called Atlas Solution Framework AtlasSF.

Keywords: Model-Based Software Engineering (MBSE) methodology, MBSE Conceptual Framework, SpIS extension methodics