

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

науково-виробничий журнал

№2 (2025)

щоквартальник

ДО УВАГИ АВТОРІВ!

Вимоги до розміщення статті в журналі та на сайті журналу:

- назва статті;
- ім'я та прізвище автора (авторів);
- анотація – 3-6 речень;
- чітка постановка проблеми;
- стислі, але зрозуміло викладені результати інших дослідників;
- мета 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); анотації на 3-6 речень 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 порядковим 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 загальноприйнятим 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 докторів і кандидатів 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, Journal-TOCs, 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 № 11 від 22 травня 2025 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

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

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА

Ковальчук Іван, д. геогр. н., проф.

Третяк Антон, д. е. н., проф., чл.-кор. НААН

Кохан Світлана, д. техн. н., проф.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР

Бутенко Євген, к. е. н., доц.

ЧЛЕНИ КОЛЕГІЇ

Андрейчук В'ячеслав, д. геол.-мінер. н., проф. (Польща)

Бабінські Зигмунт, д. геогр. н., проф. (Польща)

Бортник Сергій, д. геогр. н., проф.

Добряк Дмитро, д. е. н., проф., чл.-кор. НААН

Дорош Ольга, д. е. н., проф.

Євсюков Тарас, д. е. н., проф.

Жуков Олександр, д.б.н., проф.

Запотоцький Сергій, д. геогр. н., проф.

Кемпа Ольгерд, д. техн. н. (Польща)

Ковальчук Володимир, д. техн. н., с.н.с.

Ковальчук Павло, д. техн. н., проф.

Курильців Роман, д. е. н., проф.

Левінські Станіслав, д. техн. н., проф. (Польща)

Мартин Андрій, д. е. н., проф., чл.-кор. НААН

Новоковський Леонід, д. е. н., проф., акад. НААН

Позняк Степан, д. геогр. н., проф.

Ровенчак Іван, д. геогр. н., проф.

Третяк Валентина, д. е. н., проф.

Харитонов Микола, д.с.-г.н., проф.

Хвесик Михайло, д. е. н., проф., акад. НААН

Шкуратов Олексій, д. е. н., проф.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ

Видавець НУБІП України,

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041.

Свід. ДК № 4097 від 17.06.2011.

МАКЕТ, ВЕРСТКА ТА ДРУК

Підписано до друку 26.06.25 року.

Формат 70х100/16 Умовн. друк. арк.: 10,9

Папір офсетний. Друк цифровий.

Гарнітура Times New Roman.

Наклад 100 прим. Зам. №250642

При передруку постанови 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.

© Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2025

ЗМІСТ

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНЕ І КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

А. Г. Мартин

ПОДОЛАННЯ РАДЯНСЬКОГО СПАДКУ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ ТА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ: ТЕРМІНОЛОГІЧНА УНІФІКАЦІЯ, ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ЗМІСТУ ТА ІНСТИТУЦІЙНА ІНТЕГРАЦІЯ..... 4

Г. Т. Домашенко, С. С. Молнар Д, Н. І. Прокопенко

ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ЗМІН У СТРУКТУРІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ В ПЕРІОД ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ ТА ПОСТКОНФЛІКТНОГО ВІДНОВЛЕННЯ..... 20

С. Г. Радов, С. В. Ротте, А. В. Волонтир, В. В. Литвин, П. О. Станько

УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ ПОПРАВКИ ЗА СПОТВОРЕННЯ ПЛОЩІ ГЕОПРОСТОРОВИХ ОБ'ЄКТІВ В ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРОЄКЦІЯХ..... 33

ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Т. К. Костюкєвич, Н. В. Данілова, А. В. Толмачова, Т. В. Мовчан, О. С. Малащук
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ
РЕСУРСІВ ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ 39

М. В. Заводяна

СПРАВЕДЛИВА ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО КАПІТАЛУ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ..... 50

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ. ГЕОДЕЗИЧНИЙ СУПРОВІД БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА, ПРОМИСЛОВИХ І ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ

А. Г. Мартин, Л. А. Гунько, О. М. Чумаченко, А. І. Синєуцький

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНОЇ ПЛОЩІ
ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД ІСНУЮЧИМИ БУДІВЛЯМИ І СПОРУДАМИ 67

Н. А. Колеснік, К. С. Коломієць

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ СТАНУ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ Й
ЗЕМЕЛЬ, ПРИЛЕГЛИХ ДО БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС, ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ
ЕКОЛОГІЧНО ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ 78

НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

В. Чабанюк, О. Дишлик

КАРКАС РІШЕНЬ MICROSOFT (КАРІ М) ЯК УЗАГАЛЬНЕНА МЕТОДОЛОГІЯ
КАРКАСНОГО ПІДХОДУ ПОВОДЖЕННЯ З ПРОСТОРОВИМИ
ІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ 88

CONTENTS

GEODESY AND LAND MANAGEMENT. TOPOGRAPHIC AND GEODETIC AND CARTOGRAPHIC SUPPORT IN LAND MANAGEMENT

A. Martyn

OVERCOMING THE SOVIET LEGACY IN LAND SURVEYING AND TOPOGRAPHIC-GEODETIC ACTIVITIES IN UKRAINE: TERMINOLOGICAL UNIFICATION, REFRAMING OF SCOPE AND INSTITUTIONAL INTEGRATION 4

H. Domashenko, S. Monar D, N. Prokopenko

GEODETIC SUPPORT OF THE PROCESSES OF MONITORING CHANGES IN THE STRUCTURE OF LAND USE IN UKRAINE DURING THE ARMED CONFLICT AND POST-CONFLICT RECOVERY 20

S. Radov, S. Rotte, A. Volontyr, V. Lytvyn, P. Stanko

REFINED ALGORITHM FOR CALCULATING AREA DISTORTION ADJUSTMENTS OF GEOSPATIAL OBJECTS IN GEODETIC PROJECTIONS 33

ECONOMICS AND ECOLOGY OF LAND USE

T. Kostiukeych, N. Danilova, A. Tolmachova, T. Movchan, O. Malashchuk THE CURRENT STATUS AND EFFICIENCY OF THE USE OF LAND RESOURCES IN ODESSA REGION 39

M. Zavodiana

FAIR VALUE OF LAND CAPITAL: METHODOLOGICAL APPROACHES AND SCENARIO MODELING 50

GEODESY AND LAND MANAGEMENT. GEODETIC SUPPORT IN THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL, INDUSTRIAL AND TRANSPORT FACILITIES

A. Martyn, L. Hunko, O. Chumachenko, A. Synieutskyi

IMPROVING APPROACHES TO DETERMINING THE MAXIMUM AREA OF LAND PARCELS UNDER EXISTING BUILDINGS AND STRUCTURES 67

N. Kolesnik, K. Kolomiets

GEOINFORMATION MAPPING OF THE SOIL COVER AND LAND ADJACENT TO THE BURSHTYN TPP, AND RECOMMENDATIONS FOR THEIR ENVIRONMENTALLY BALANCED USE 78

EARTH SCIENCES. GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR MODELING THE STATE OF GEOSYSTEMS

V. Chabaniuk, O. Dyshlyk

MICROSOFT SOLUTIONS FRAMEWORK (MSF) AS A GENERALIZED METHODOLOGY OF THE FRAMEWORK APPROACH TO SPATIAL INFORMATION SYSTEMS HANDLING 88

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНЕ І КАРТОГРАФІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ

УДК 349.414(477):528:378

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.01>

ПОДОЛАННЯ РАДЯНСЬКОГО СПАДКУ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ ТА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ: ТЕРМІНОЛОГІЧНА УНІФІКАЦІЯ, ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ЗМІСТУ ТА ІНСТИТУЦІЙНА ІНТЕГРАЦІЯ

А. Г. МАРТИН,

чл.-кор. НААН України, д.е.н., професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ORCID 0000-0002-6905-2445,
E-mail: martyn@nubip.edu.ua

Анотація. Стаття пропонує цілісну рамку подолання пострадянської інерції у взаємодії землеустрою та топографо-геодезичної діяльності в Україні. Показано, що радянська освітньо-професійна традиція звузила геодезію до вимірювально-інженерних практик і водночас маргіналізувала європейське розуміння землеустрою як проектно-правової діяльності з формування меж та режимів користування, що мають юридичні наслідки. На основі аналізу міжнародних рамок (FIG, CLGE, INSPIRE, LADM), чинного українського законодавства та тривалих спостережень автора за професійними дискусіями у соціальних мережах обґрунтовано: (1) необхідність термінологічної уніфікації (surveyor як родове поняття, з розмежуванням land/cadastral surveyor → «землевпорядник», engineering/topographic surveyor → «інженер-геодезист/топограф», «геодезист» — не синонім surveyor); (2) переосмислення функціональних ролей: топографо-геодезична діяльність є інфраструктурним інструментом створення доданої вартості в інших секторах, тоді як землеустрій безпосередньо формує нові об'єкти нерухомості, планувальні структури та управляє цінністю майна через RRR-підходи; (3) інституційну інтеграцію даних і процесів на основі моделей INSPIRE/LADM. Визначено структурні причини «кризи» галузі після 1991 р.: різке скорочення державного попиту на «централізовану геодезію» та технологічна автоматизація вимірювань (GNSS, ДЗЗ, БПЛА, ГІС). Запропоновано

модернізацію вищої освіти за спеціальністю G18 («Геодезія та землеустрій») через міждисциплінарні навчальні траєкторії (геодезія × землеустрій × кадастр × просторове планування × оцінка), впровадження семантичних моделей даних, етики та процедур публічної довіри до меж, а також розвиток постійних професійних комунікацій як механізму зняття уявних конфліктів між спільнотами.

Ключові слова: землеустрій; геодезія; топографо-геодезична діяльність; кадастр; межі; RRR (права-обмеження-обтяження); INSPIRE; LADM; термінологічна уніфікація; професійні кваліфікації; НІГД/NSDI; інституційна інтеграція; просторове планування; оцінка нерухомості.

Вступ

Становлення та взаємодія двох споріднених, але відмінних за предметом і методологією сфер – землеустрою та топографо-геодезичної діяльності – в Україні відбувалися під визначальним впливом російської імперської та радянської освітньо-професійної традиції. Ця спадщина спричинила тривалу інституційну та поняттєву розірваність між галузями, що в умовах європейської інтеграції та модернізації державних просторових даних породжує як практичні, так і термінологічні суперечності. Парадоксально, але саме серед частини фахівців «старої школи» інженерно-геодезичного профілю зберігається тенденція до зверхнього ставлення до землевпорядників і до покладання на них «провини» за системні проблеми геодезичної галузі. Таке спрощене уявлення про землеустрій як «допоміжний» або «спрощений» різновид вимірювань свідчить не лише про професійні стереотипи, а й про глибшу епістемну розбіжність: інженерна геодезія зорієнтована переважно на

вимірювання та інженерні завдання будівництва, тоді як землеустрій є насамперед проєктною діяльністю щодо формування та впорядкування меж – передусім меж речових прав на землю, але також меж адміністративних, функціональних, екологічних та інших зон.

Ключовою передумовою конфліктності є штучна редукція історико-теоретичної бази землеустрою в радянській та російській вищій школі: системно ігноруючи європейську традицію землеустрою (що бере початок щонайменше від давньоримських *agrimensores*), освітні програми зосереджувалися на обмеженому колі практик, сформованих у межах російської імперії та СРСР. Як наслідок, утворилася хибна теза про «радянське» походження землеустрою і його нібито відсутність у «західних» моделях, тоді як у міжнародному контексті саме інститути планування землекористування, кадастру та boundary design становлять ядро професійної діяльності значної частини фахівців, яких англійська література узагальнює терміном *surveyor*¹. На

¹ Етимологічно *surveyor* походить від англо-норманського *surveieur* (*sur-* «над, зверху» + *veoir/voir* «бачити»; лат. *supervidēre*), отже дослівно означає «той, хто оглядає/інспектує зверху», тобто фахівець із огляду, обстеження та вишукувань на місцевості; найближчий буквальный відповідник українською – «вишукувач» (фахівець із вишукувань), що корелює з усталеним терміном «інженерні вишукування». Водночас *surveyor* є родовим позначенням широкої

жаль, розрив між європейсько-світовими підходами та локальними, спотвореними радянською спадщиною традиціями призвів до того, що чимало інженерів-геодезистів залишаються неінтегрованими в правові, економічні та проєктні контексти землеустрою, обмежуючи розуміння останнього виключно вимірювальними процедурами.

Окремого розв'язання потребує термінологічна проблема. В українському професійному вжитку *surveyor* часто механічно перекладають як «геодезист», що методологічно некоректно. *Surveyor* є родовим терміном для широкого кола фахівців із вишукувань та просторового впорядкування; його практичне вживання вимагає уточнення залежно від функціональної спеціалізації. Зокрема, *land surveyor* і *cadastral surveyor* у більшості випадків відповідають українському «землевпорядник» (фахівець, який проєктує та юридично оформлює межі, забезпечує кадастрове наповнення й узгодження просторових рішень), тоді як інженерні ролі типу *engineering surveyor* або спеціалізації на топографії та будівництві коректно передаються як «інженер-геодезист», «топограф» тощо. Невідповідність перекладів призводить до помилок у стандартах, навчальних планах і нормативному регулюванні, ускладнюючи міжгалузеву комунікацію та знижуючи сумісність українських практик із європейськими.

Сутність досліджуваної проблеми полягає у існуванні термінологічних та освітніх матриць, що репродукують радянські уявлення і розводять землевпорядну та топографо-геодезичну сфери замість їхньої комплексної інтеграції. Практичні наслідки цієї невідповідності – конфлікти компетенцій, низька інтероперабельність кадастрових та топографічних даних, фрагментація стандартів і дублювання функцій, а також сповільнене оновлення освітніх програм відповідно до європейських рамок. Таким чином, проблема має як теоретичний, так і прикладний вимір, а її розв'язання передбачає поєднання історико-концептуального аналізу з пропозиціями щодо термінології, стандартизації та оновлення освітніх практик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Стан наукової й нормативної думки у сфері землеустрою та топографо-геодезичної діяльності визначається, з одного боку, міжнародними професійними корпусами знань (FIG, CLGE, UNECE, FAO, ISO, Єврокомісія/INSPIRE), а з іншого – національним правом і освітніми стандартами України. Базові документи FIG фіксують широке, міждисциплінарне розуміння професії: «*surveyors*» не зводяться до інженерної геодезії, а охоплюють кадастр, управління зе-

групи професій і не тотожний «геодезисту» (який є спеціалістом із геодезії як науки про фігуру Землі, референц-системи та точні вимірювання). Тому коректний переклад потребує функціонального уточнення: *land/cadastral surveyor* – «землевпорядник/кадастровий інженер», *engineering surveyor* – «інженер-геодезист (на будівництві)», *topographic surveyor* – «топограф», тоді як позагеодезичні значення – *building surveyor* (інспектор з будівельних обстежень) чи *quantity surveyor* (фахівець з кошторисів) – взагалі не мають відношення до геодезії. Отже, «дослівний» переклад як «вишукувач» є прийнятним лише як родове позначення, а в практиці слід щоразу конкретизувати профіль, аби уникнути семантичних спотворень.

мельними ресурсами, ГІС, оцінку нерухомості, планування й адміністрування територій [1; 4–7]. Це прямо контрастує з поширеним у пострадянській практиці звуженням ролі геодезиста до будівельно-інженерних зйомок.

Європейський вимір конкретизують документи CLGE, які уточнюють професійні функції «European Geodetic Surveyor», етичні засади та вимоги до кадастрової практики. Вони показують, що в європейських юрисдикціях значна частина діяльності surveyors є власне землеустроєм і кадастровими роботами в українському розумінні (визначення/відновлення меж, прав, обмежень, публічна довіра до результатів) [2; 3; 8]. Це підкріплює тезу про некоректність механічного перекладу «surveyor» як «геодезист» без уточнення контексту («land / cadastral surveyor» тощо).

У фундаментально-концептуальному плані наукову рамку формують ініціативи FIG щодо модернізації кадастрових і земельно-адміністративних систем: «FIG Statement on the Cadastre» (1995), візійний «Cadastre 2014» та його аналітичне продовження «Cadastre 2014 and Beyond», а також підхід «Fit-For-Purpose Land Administration», спільно розроблений FIG і Світовим банком. Ці праці демонструють перехід від «картографоцентричної» до орієнтованої на права та геодані парадигми (RRR-модель прав-обмежень-обов'язків, ролі публічно-правових обмежень, поступове нарощування точності тощо) [4–7].

Міжнародні настанови ООН/UNECE та FAO формують суспільно-правовий контекст: «Land Administration Guidelines» підкреслюють роль систем земельної адміністрації як інфраструктури для ринку

землі, оподаткування, планування та захисту прав, а «Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure» закріплюють права на володіння/користування як елемент прав людини й продовольчої безпеки [8–9]. Саме ці рамки використовуються у провідних реформах і становлять точку відліку для адаптації термінології та практик в Україні до європейського і світового стандарту.

ЄС системно гармонізує дані кадастру через INSPIRE. Технічні настанови до теми «Cadastral Parcels» задають єдині вимоги до моделей даних і служб доступу, що важливо для узгодження української НІГД з європейськими специфікаціями та для коректного мапування понять «кадастрова ділянка», «межі», «ідентифікатор» тощо [10]. Комплементарно, ISO 19152-1:2024 (LADM, вид. II, ч. 1) надає універсальну концептуальну модель (parties, RRRs, spatial units), яка забезпечує семантичну сумісність та інтероперабельність між реєстровими/кадастровими й топографічними даними [11].

Українське правове поле інституціалізує розмежування сфер: Закон «Про землеустрій» окреслює проектно-правову природу землеустрою (передусім проектування меж та організацію територій), тоді як Закон «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» регулює зйомку, створення геодезичних мереж, картографування тощо. Закон «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» імплементує європейську логіку гармонізації наборів і сервісів, створюючи місток до INSPIRE та LADM [12–14]. У сукупності це підтверджує: у національній системі України землеустрій і топографо-геодезична діяльність є спорідненими,

але не тотожними галузями; нерідко конфлікти виникають через термінологічні та рольові непорозуміння, а не через «ієрархію» професій.

Історично важливі міжнародні декларації – Богорська (1996) та Батхерстська (1999) – закріпили зв'язок між кадастром, земельним адмініструванням й сталим розвитком, сформулювали принципи реформ і вивели дискусію за рамки «точності й карт» до ширшої публічної цінності кадастру [15]. Це також аргумент на користь коректного перекладу «surveyor» залежно від функції: у переважній частині європейських практик «land/cadastral surveyor» – це насамперед фахівець із землеустрою/кадастру, тоді як «engineering/topographic surveyor» – інші сегменти професії [1–3; 10–11; 15].

Метою дослідження є аналітичне виявлення й опис змістовних, інституційних та термінологічних викривлень у взаємодії землеустрою та топографо-геодезичної діяльності як наслідків радянської освітньої та професійної інерції, штучно відірваної від європейського та світового контексту. Центральним завданням є: (1) концептуальне розмежування предметних полів і окреслення зон їхньої об'єктивної спільності; (2) критичний перегляд термінології з акцентом на коректні відповідники англomовних понять (surveyor, land/cadastral surveyor, engineering/topographic surveyor) в українській мові; (3) виявлення освітніх і нормативних «точок зсуву», що підтримують конфліктні практики; (4) формулювання засад для термінологічної уніфікації та міждисциплінарної інтеграції, необхідних для підвищення якості просторових даних, ефективності земельного врядування та гармонізації з європейськими стандартами.

Матеріали і методи дослідження

Матеріальну основу становить корпус міжнародних професійних та нормативних документів і стандартів (FIG, CLGE, INSPIRE, ISO 19152-1 LADM, настанови ООН/UNECE та FAO) [1–11, 15–16], а також чинне українське законодавство у сферах землеустрою, топографо-геодезичної й картографічної діяльності та НІГД [12–14], історіографія професійних практик у Європі та Північній Америці. Додатковий емпіричний пласт утворюють тривалі ненаполегливі (non-reactive) спостереження автора за публічними професійними дискусіями у соціальних мережах, у межах яких відтворюються типові уявлення про ролі «землевпорядника» та «геодезиста». Сукупність цих джерел забезпечує як концептуальну, так і нормативну базу для порівняльного аналізу.

Методологічно дослідження поєднує (а) документально-текстуальний аналіз міжнародних рамок і технічних специфікацій; (б) порівняльно-правовий аналіз українських законів щодо предмета, результату та зон відповідальності у землеустрої та топографо-геодезичній діяльності; (в) історико-інституційний підхід для реконструкції розходжень між європейською та радянською традиціями; (г) політико-інституційний аналіз для виявлення механізмів інституційної інтеграції даних і процесів. Усі твердження про трансформацію галузі після 1991 р. ґрунтуються на зіставленні змісту нормативних актів і міжнародних підходів із фіксованими технологічними трендами, відбитими у професійних стандартах і публікаціях.

Окремий методичний блок присвячено термінологічному зіставленню. Ключові англомовні поняття (surveyor; land/cadastral/engineering/topographic surveyor; geodesist) операционалізовано через чотири критерії: цільовий продукт (геометрія vs. юридично дієздатні межі), правовий статус і відповідальність (RRR-компоненти), типовий контекст застосування (кадастр/планування/будівництво) та технічні засоби/режими точності.

Обмеження дослідження зумовлені його аналітично-концептуальним характером: не проводилися кількісні опитування чи експерименти; висновки щодо «кризи» після 1991 р. випливають із документального зіставлення та спостережень за публічними дискусіями, що не претендують на репрезентативність усіх підсфер ринку. Водночас використання стандартизованих міжнародних рамок (FIG, INSPIRE, LADM) і валідація через національне законодавство мінімізують ризик інтерпретаційної упередженості та забезпечують відтворюваність логіки аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження

До XVIII століття на теренах Російської імперії не сформувалася розвинена школа геодезії та картографії, що пояснюється відсутністю сталого попиту на точні вимірювання та карти в цивільному обігу. Європейська траєкторія була іншою: поєднання математичного апарату, воєнних потреб і юридично захищеної приватної власності постійно відтворювало запит на встановлення та відновлення меж, фіксацію земельних прав і створення топографічних основ для управління територіями.

У середньовічній та ранньомодерній Європі розмаїття юрисдикцій і судовий захист прав власності формували ринок професійних послуг із вимірювань полів, доріг, фортифікацій та ліній фронту; у спадок від античності використовувалися тригонометричні інструменти, що з астрономічних застосувань були інтегровані в земні задачі визначення меж.

В імперському російському контексті протягом тривалого часу переважала модель слабо інституціоналізованих приватних прав на землю з домінуванням великого державного та поміщицького володіння. За відсутності юридично захищених дрібних землеволодінь і розгалуженої системи цивільних спорів про межі повсякденна потреба в точних вимірюваннях була обмеженою; це не сприяло формуванню сталого цивільного попиту на кадастрово-землевпорядні роботи. У військовій сфері також тривалий час переважали стратегії, що не стимулювали розбудову детальної топографо-геодезичної інфраструктури. Характерним елементом пізнішої російської міфології є апеляція до «Тмутараканського каменю» та приписування ранніх вимірювань князю Глібу (XI ст.); однак ця згадка не має безперервного методичного чи інституційного зв'язку з формуванням геодезичної науки в Московській державі, а її використання як «початку російської геодезії» є радше ілюстративним, ніж доказовим.

Інституційний розвиток геодезії в Російській імперії фактично був започаткований переважно через «імпорт» фахівців і знань із Західної Європи та залучення наукових кадрів із приєднаних територій. Значна частина перших шкіл і практик була сфор-

мована німецькими, голландськими та французькими спеціалістами для потреб військово-інженерного корпусу. Показовими є біографії провідних діячів, зокрема Фрідріха Георга Вільгельма Струве, а також участь Делілля, Кнорре, Шуберта та інших, чия підготовка та методи походили з європейського наукового середовища. Після приєднання Прибалтики, Польщі, Фінляндії імперські установи отримували у розпорядження локальні наукові школи; частина їхніх представників переходила на службу імперії, зберігаючи професійні стандарти й практики.

Війни XVIII–XIX століть стимулювали розгортання масштабних топографічних робіт; однак у XX столітті, після скасування приватної власності на землю, геодезія в СРСР була централізована, орієнтована на оборонні потреби та підпорядкована режиму секретності. Практикувалися паралельні «публічні» й «військові» картографічні продукти; доступ до точних даних був обмеженим, що гальмувало цивільні застосування. Після 1945 року суттєву роль відіграли «трофейні» технології та обладнання, вивезені з Німеччини: технічні рішення радянських приладів (наприклад, універсального теодоліта 2Т30) демонстрували спорідненість із зразками Carl Zeiss Jena T30; за конструктивною логікою радянські 2Т2 були близькими до Wild Heerbrugg T2. У 1960–1970-х роках на тлі активного розвитку електронних далекомірів і тахеометрів у Японії та США (Sokkia, Topcon, Geodimeter, Hewlett-Packard) радянські моделі копіювали чи відтворювали низку технічних підходів, що вже стали міжнародним стандартом. У галузі супутникової навігації ГЛОНАСС створювався в руслі гло-

бальної концепції, апробованої GPS, із близькими за ідеологією інженерними рішеннями.

Радянський землеустрій, своєю чергою, формувався в логіці централізованої аграрної політики та колективізації, що ліквідували ринок земель і приватні стимули до раціонального землекористування. Внутрішньогосподарський землеустрій у колгоспах і радгоспах був інструментом виконання планових завдань і структурної організації виробництва, а не правового впорядкування власності та меж. Ключові цілі – максимальне розширення ріллі, укрупнення масивів, пріоритети валового випуску – системно витісняли екологічні критерії, що проявлялося у практиках розорювання вразливих земель, уніфікації ландшафтів, масштабних меліоративних проєктах із ризиками деградації ґрунтів і водного режиму. За відсутності інституту приватної власності фундаментальні компетенції землеустрою як проєктно-правової діяльності (процедурна доказовість меж, інтеграція прав і обмежень у публічні реєстри) не розвивалися належним чином, що зумовило суттєві інституційні й термінологічні розриви в період переходу до ринкової економіки.

Європейська та англо-американська траєкторія становлення surveying виникала на перетині приватного права на землю, воєнних потреб та точних наук (табл. 1). Римські agrimensores, середньовічні практики встановлення меж, англійські «enclosure acts», пізніший наполеонівський кадастр, пруські та австро-угорські кадастрові реформи, Public Land Survey System у США – усі ці явища формували інституційний попит на фахівця, який поєднує вимірювально-геометричні,

Таблиця 1. Порівняння історичних траєкторій і наслідків для термінології

Період / простір	Європа / Північна Америка	Російська імперія / СРСР	Наслідок для термінології
Античність – Ранній модерн	Agri mensores; становлення приватних прав, судові спори про межі	Слабка роль приватних прав; фінансово-військові переписи	«Surveyor» = межі + права + вимірювання
XVIII–XIX ст.	Наполеонівський кадастр; enclosure; професіоналізація кадастру	Централізовані військово-інженерні зйомки; державна секретність	«Surveyor» більш близький до «землевпорядника»
XX ст.	Міський кадастр, PRR-модель, оцінка, планування	Заперечення приватної власності; домінування військових задач	«Геодезист» звужується до інженерних зйомок
Кінець XX – XXI ст.	INSPIRE, LADM; сервісні кадастрові інфраструктури	Повільна адаптація; інерція термінів «геодезист/землевпорядник»	Потреба уніфікації перекладів і ролей

Примітка: авторська розробка.

правові та проєктні компетенції. У цій парадигмі значний сегмент surveying за змістом є саме землеустроєм (проєктування та юридичне оформлення меж і прав), а не лише топографо-геодезичними вишукуваннями.

Натомість російська імперія та СРСР розвивали геодезію переважно як військово-інженерний інструмент централізованої держави з мінімальною роллю приватних прав на землю. Скасування приватної власності на землю в СРСР, режим секретності, домінування військових і будівельно-інженерних завдань породили іншу «генетику» професії: у вищій школі увага зосереджувалась на інженерній геодезії, топографії та виробничих технологіях, тоді як історичний та правовий контекст землеустрою, кадастрового проєктування меж і публічно-правових обмежень або маргіналізувався, або редукувався. Ця структурна різниця частково пояснює сучасні колізії термінології та ролей.

Ці спостереження резонують із висновками європейської професій-

ної спільноти, зокрема із рішеннями міжнародної конференції щодо європейських професійних кваліфікацій у землеустрої (Брюссель, 2005; FIG та CLGE)², де зафіксовано: «професія землеміра по всій Європі переходить від акценту на геодезію та вимірювання до науки про простір та землеустрій, що мають справу із правами на землю, обмеженнями та обтяженнями, в яких системи власності і правові питання стають ключовими елементами». Складно не погодитися: навіть у найближчій перспективі перед випускниками українських освітніх програм постануть завдання розроблення проєктних рішень із консолідації сільськогосподарських земель, створення комплексних планів просторового розвитку громад, масового формування публічно-правових обмежень, міжкадастрової інтеграції даних та професійного обслуговування ринку нерухомості. Це не «розширені зйомки», а передусім проєктування меж і режимів користування, що мають юридичні наслідки та потребують суспільної довіри.

² https://www.fig.net/news/archive/news_2006/clge_december_2005.asp

Український контекст додає до цієї європейської рамки кілька сутнісних акцентів. Після розпаду СРСР попит на «централізовану геодезію» – ту, що жила передусім державними оборонними та будівельно-інфраструктурними завданнями – різко знизився. Бюджетні видатки на картографію (історично зорієнтовану на військові потреби) скоротилися, а разом із ними – й обсяг робіт для державних геодезичних і картографічних підприємств. Галузь, що звикла «освоювати» кошти за логікою планового фінансування, виявилася непідготовленою до сигналів ринкової економіки: де є платоспроможний попит – там і робота; де попиту немає – ніяка «правильна» технічна аргументація політиків не переконає. Це перший – макроекономічний – шар причинності сучасної «кризи» у сприйнятті частини фахівців.

Другий шар – технологічний. GNSS і мережеві служби позиціонування, супутникове та аерознімання, безпілотні платформи, лазерне сканування, сучасне картографічне ПЗ і ГІС зробили вимірювання та обробку геоданих швидшими, точнішими й дешевшими. Те, на що вчора потрібен був цілий вишукувальний інститут із сотнями співробітників упродовж сезону, сьогодні виконує невелика компанія за декілька тижнів. Більше того, значну частину рутинних геодезичних операцій тепер можуть коректно виконувати фахівці суміжних сфер – будівельники, лісівники, екологи, геологи – не обов’язково з «класичною» геодезичною освітою. Отже, суто вимірювальна складова втратила монополію на унікальність, а основна додана вартість перемістилася у проектування, інтерпретацію та правову валідизацію просторових рішень.

На цьому тлі у останні три десятиріччя розгорнулася земельна реформа, яка кратно збільшила потребу саме у землепорядних роботах: проектуванні та юридичному оформленні меж, наповненні кадастру, узгодженні прав, обмежень та сервітутів, підтримці операцій на ринку нерухомості. Для частини інженерів-геодезистів це створило когнітивний дисонанс: вони бачили, що «щось подібне до геодезичних вишукувань» виконують землепорядники й робіт там багато, тоді як класичні топографо-геодезичні завдання скоротилися. Звідси народилася ірраціональна теза, ніби «землепорядники завдали шкоди геодезії». Насправді ж ідеться про різні кінцеві продукти: інженер-геодезист постачає високоякісну геометрію, тоді як землепорядник створює юридично дієздатну межу як елемент публічної інфраструктури прав (з відповідною процедурою узгодження, доказовістю, метаданими походження).

Окремий предмет «критики» – відмінні допуски точності: там, де інженерна зйомка на будівництві потребує сантиметрового рівня, у більшості землепорядних ситуацій метрова похибка нерідко була цілком прийнятною, особливо в перше десятиріччя земельної реформи, з огляду на спосіб фактичного використання ділянок і на економіку процедур. Поле не експлуатується з точністю до сантиметра; трактор не «бачить» різницю між 0,02 і 0,50 м, зате власник і громада чітко «бачать» юридичну межу й відсутність спору, проте для геодезиста це «неприйнятно».

Корінь непорозуміння – у радянській освітній інерції. В технічних університетах десятиліттями культивували вузький інженерний контекст:

мережі, зйомка, будівництво, деформаційний моніторинг – натомість історія європейського землеустрою, право власності, публічно-правові обмеження, методи проектування меж і доказування їх у суді залишались на маргінесі або подавалися крізь призму імперсько-радянського досвіду. Не дивно, що геодезисти, занурений у «боротьбу за міліметр», інстинктивно знецінюють проектний характер землеустрою як «менш точний» чи «другорядний». Але різниця тут – не у «якості» чи «престижі» робіт, а в їхній цільовій логіці: геодезія забезпечує геометричну основу, землеустрій – правову валідність і соціальну легітимність меж.

Термінологічний вимір є ключовим чинником професійної дезорієнтації. В українському життєвому контексті часто механічно перекладають як «геодезист», тоді як у більшості європейських юрисдикцій surveying історично та функціонально охоплює не лише вимірювально-інженерні роботи, а й те, що в Україні позначається як землеустрій: встановлення й відновлення меж, робота з правами, обмеженнями та обтяженнями, кадастрове адміністрування, інтеграція з реєстрами та ринковими сервісами. Коректний підхід – функціональне розмежування: land/cadastral surveyor відповідає українському «землевпорядник» (або «кадастровий інженер») залежно від нормативного контексту), engineering surveyor – «інженер-геодезист (на будівництві)», topographic surveyor – «топограф», тоді як «геодезист» є науково-технічною спеціальністю з геодезії (фігура і розміри Землі, референс-системи) і не є синонімом surveyor. Таке уточнення повертає поняттям їхні професійні змісти та усуває штучні протиставлення.

Окремого пояснення потребують терміни land management і land governance, які часто плутають із «землеустроєм» або «державним управлінням у сфері земельних відносин». Land management (управління земельними ресурсами) – це операційно-прикладний рівень організації використання та охорони земель: планування землекористування, землеустрій як проектування меж і режимів, ведення кадастру, оцінка нерухомості, перерозподіл і консолідація земель, інтеграція даних у НІГД та супровід транзакцій. Land governance (земельне врядування) – ширша інституційно-політична рамка, яка охоплює правила, інститути, процедури та механізми участі, через які приймаються й реалізуються рішення щодо доступу до землі, розподілу прав і відповідальності, вирішення конфліктів і забезпечення підзвітності. Таким чином, land governance задає «правила гри» і гарантії публічної довіри, тоді як land management реалізує ці правила через інструменти планування, кадастру та проектування меж.

Звідси випливає: ототожнення land management із «землеустроєм» є редукціонізмом. Землеустрій – ключовий, але не єдиний компонент land management; він відповідає за boundary design і правову валідацію просторових рішень. Так само невірним є переклад land governance як «державне управління»: врядування не зводиться до діяльності органів влади, а включає взаємодію всіх стейкхолдерів (власники, громади, бізнес, професійні спільноти), процедури прозорості, оскарження та медіації, стандарти етики й підзвітності. В українській терміносистемі доцільно зберігати розрізнення: «земель-

Таблиця 2. Англо-українські відповідники та сфери коректного застосування

Англійський термін	Рекомендований український відповідник	Короткий зміст	Застереження щодо вживання
<i>Surveying</i>	Вишукування / просторово-кадастрові вишукування	«Парасолькове» поле: вимірювання, проектування меж, кадастр, картографія, ГІС, у т.ч. прикладні оцінки та інспектування	У технічних контекстах – «інженерні вишукування»; у ширших – «вишукування (surveying)» із уточненням напрямку
<i>Surveyor</i>	Вишукувач (із уточненням профілю)	Родове поняття фахівця зі surveying	Уникати механічного «геодезист»; обов'язкове функціональне уточнення
<i>Land surveyor</i>	Землевпорядник / інженер-землевпорядник	Проектування та юридичне оформлення меж, кадастрові роботи	У більшості європейських практик відповідає «землевпорядник»
<i>Cadastral surveyor</i>	Кадастровий інженер / землевпорядник	Встановлення/відновлення меж, ведення кадастрових даних, RRR	Виразний правовий компонент і відповідальність
<i>Engineering surveyor</i>	Інженер-геодезист (на будівництві)	Геодезичний супровід будівництва, деформаційний моніторинг	Вимірювально-інженерний профіль, інші цілі точності
<i>Topographic surveyor</i>	Топограф / інженер-геодезист (топографія)	Топографічні зйомки, картографування	Переважно вимірювальна діяльність
<i>Geodesist</i>	Геодезист	Науково-технічна спеціальність (фігура Землі, референс-системи)	Не є синонімом <i>surveyor</i>
<i>Chartered surveyor (RICS)</i>	Сертифікований сюрвейсер (із галузевим уточненням)	Широке поле: від нерухомості до планування	Потребує функціонального перекладу за профілем
<i>Boundary surveyor</i>	Фахівець зі встановлення меж (землевпорядник/кадастровий інженер)	Проектування, відновлення та узгодження меж	Високі вимоги до публічної довіри результату
<i>Land management</i>	Управління земельними ресурсами	Операційна реалізація політик: планування землекористування, землеустрій, кадастр, оцінка, консолідація, НІГД	Не тотожне «землеустрій»; останній – складова <i>land management</i>
<i>Land governance</i>	Земельне врядування	Інститути, правила, процедури та участь стейкхолдерів у прийнятті рішень щодо землі; підзвітність і прозорість	Не зводить до «державного управління»; ширше за <i>land administration</i>

Примітка: авторська розробка.

не врядування» (land governance), «управління земельними ресурсами» (land management), «земельне адміністрування» (land administration) і «землеустрій» як проєктно-правовий інструмент (табл. 2).

Історія розвитку професії на Заході додатково пояснює, чому саме

так. Там, де приватні права на землю були суспільною нормою, а суд захищав межі, постійно існував попит на фахівця, здатного поєднати вимірювальну точність із правовою доказовістю та проєктним мисленням. У радянській моделі, навпаки, приватна власність була скасована,

Таблиця 3. Зміст робіт землевпорядників і інженерів-геодезистів

Категорія	Землевпорядник (land/ cadastral surveyor)	Інженер-геодезист (engineering/ topographic)	Точки перетину
Предмет	Проектування/оформлення меж, встановлення прав, обмежень і сервітутів; організація територій	Вимірювання, побудова геодезичних мереж, зйомка, винесення в натуру, контроль деформацій	Польові вимірювання та обмін даними
Результат	Кадастрово-правовий результат (межі з правовими атрибутами, RRR), проекти землеустрою	Геометрично-точний результат (координати, моделі рельєфу, плани, карти)	Межеві знаки, каталоги координат, топооснова для проєктів
Норми та моделі	Кадастрове/земельне право, INSPIRE CP, LADM (RRR, parties, spatial units)	Технічні стандарти зйомки, референц-системи, точність, метадані	Інтероперабельні моделі даних
Інструменти	GNSS, правові та кадастрові процедури, узгодження з власниками, публічні кадастри та реєстри, оцінка нерухомості	GNSS, тахеометрія, нівелювання, фотограмметрія, лазерне сканування	Спільні схеми якості та контролю
Відповідальність	Публічна довіра до меж і прав; мінімізація ризику юридичних спорів	Відповідальність за точність вимірювань і геометрії	Узгоджені протоколи валідації

кадастрову логіку замінила адміністративно-командна, а просторові дані стали режимними та «засекреченими». Геодезія закономірно зрослася з військово-інженерним комплексом і будівництвом, а не з кадастром і правом. Наслідки цієї дивергенції ми й пожинаємо: коли ринок і громади вимагають меж як правових фактів, апелювати виключно до «високої точності» вимірювання недостатньо – потрібні процедури узгодження, стандарти доказовості, семантика прав та обмежень, моделі даних, що поєднують геодані, економіку, право та соціальні аспекти.

Усередині геодезичної спільноти це нерідко емоційно рефлексується як «втрата статусу» або «зрада традиції». Простіше знайти персонального «винуватця» – землевпорядника чи юриста – ніж визнати, що змінилися структурні умови: економіка публічних фінансів, структура попиту, технологічна база, очікування

суспільства. Насправді ж ідеться про перерозподіл ролей у межах спільної просторової інфраструктури. Українській практиці потрібна не «війна професій», а ясний поділ відповідальності та взаємне підсилення: інженер-геодезист забезпечує геодезичну якість і надійність геометрії; землевпорядник – юридичну чинність і соціальну легітимність меж. Там, де ці ролі зустрічаються у спільних даних і процедурах, народжується інтероперабельність, на якій тримаються сучасні кадастри, планування і ринок нерухомості (див. табл. 3).

Таким чином, те, що в дискусіях подається як «криза геодезії», насправді є подвійною трансформацією: економічною (зміна джерел і структури попиту) та технологічною (автоматизація й укомплектування суміжними компетенціями), помноженою на необхідність термінологічного та освітнього переосмислення. І чим швидше ми відмовимося від ра-

дянських наративів та міфології, тим легше інтегруємося у європейську практику, де surveying – це насамперед впорядкування прав і меж, а точні вимірювання – його незамінний інструмент.

Висновки з проведеного дослідження

Суть досліджуваної проблеми – не «війна професій», а системна невідповідність ролей і термінів. У радянський період відбулося цілеспрямоване звуження сприйняття геодезії до інженерно-вимірвальних робіт і водночас відокремлення землеустрою від його європейського «ядра» – роботи з правами на землю, межами та публічно-правовими обмеженнями. Це породило хибні «ієрархії» та конфлікти.

Сучасна топографо-геодезична діяльність – інфраструктурний інструмент. Самі по собі зйомки, побудова мереж, контроль деформацій не генерують доданої вартості як кінцевий продукт, але вони забезпечують її створення в суміжних сферах – будівництві, інженерії, агросекторі, екології, транспорті, обороні, просторовому плануванні. Чим швидше ця інструментальна природа буде прийнята, тим легше галузі позиціонувати себе на ринку. В свою чергу, землеустрій – проєктна діяльність, що формує активи та управляє вартістю земель і цінністю територій. Саме через проєктування, в тому числі просторове планування, й юридичне оформлення меж, встановлення режимів використання та інтеграцію з реєстрами землеустрій створює нові об'єкти нерухомості, планувальні структури, управляє цінністю майна й транзакційною довірою на ринках.

«Криза геодезії» має структурні, а не персональні причини. Після розпаду СРСР зник головний замовник «централізованої геодезії», а технологічний прогрес радикально скоротив трудомісткість вимірвальних робіт. Паралельно земельна реформа багаторазово збільшила попит на землеустрій. Отже, пострадянський «дисбаланс» об'єктивно пояснюється зміною попиту й технологій, а не «помилками» землевпорядників чи юристів.

Успішність сучасних випускників визначається міждисциплінарністю. Одних вимірювань замало: ринок праці найкраще сприймає поєднання геодезії із землеустроєм, кадастрами, просторовим плануванням, оцінкою нерухомості, ГІС/даними та правовими компетенціями. Саме такі освітні програми демонструють найбільшу затребуваність. Ключ до вирішення проблеми – модернізація вищої освіти за спеціальністю G18 «Геодезія та землеустрій» і сталі професійні комунікації. Без оновлення змісту освіти та без постійного діалогу між спільнотами (спільні стандарти, термінологія, практики якості, етика) конфлікти відтворюватимуться.

Найгірше, що можна передати молоді, – це уявні конфлікти, укорінені в радянсько-російському спадку. Вони демотивують, розмивають ідентичність професій і відштовхують студентів від продуктивної колаборації, якої вимагає сучасна економіка просторових даних.

Список використаної літератури

1. International Federation of Surveyors (FIG). FIG Definition of the Functions of the Surveyor. Copenhagen: FIG, 2004. 1 p. URL: <https://www.fig.net/about/>

- general/definition/definition.pdf (дата звернення: 09.09.2025).
2. CLGE – Conseil des Géomètres Européens. Definition of a Geodetic Surveyor. Brussels: CLGE, 2006. 2 p. URL: https://www.clge.eu/wp-content/uploads/2007/10/definition_of_geodetic_surveyor.pdf (дата звернення: 09.09.2025).
 3. CLGE – Conseil des Géomètres Européens. Code of Conduct for European Surveyors. Brussels: CLGE, 2009. 8 p. URL: <https://www.clge.eu/wp-content/uploads/2019/03/CLGE-GE-Code-of-Conduct-for-European-Surveyors.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 4. FIG Commission 7. FIG Statement on the Cadastre. FIG Publication No. 11. Copenhagen: FIG, 1995. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/FIG%20Statement%20on%20the%20Cadastre.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 5. Kaufmann, J.; Steudler, D. Cadastre 2014: A Vision for a Future Cadastral System. Copenhagen: FIG, 1998. 44 p. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 6. Steudler, D. (ed.). Cadastre 2014 and Beyond. FIG Publication No. 61. Copenhagen: FIG, 2014. 84 p. URL: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub61/figpub61.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 7. Enemark, S.; Bell, K. C.; Lemmen, C.; McLaren, R. Fit-For-Purpose Land Administration. FIG Publication No. 60. Copenhagen: FIG / World Bank, 2014. 44 p. URL: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub60/Figpub60.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 8. UNECE. Land Administration Guidelines with Special Reference to Countries in Transition. Geneva: United Nations, 1996. URL: <https://unece.org/DAM/hlm/documents/Publications/land.administration.guidelines.e.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 9. FAO. Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security. Rome: FAO, 2012. URL: <https://www.fao.org/4/i2801e/i2801e.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 10. European Commission, INSPIRE MIG. INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels – Technical Guidelines. 31.07.2024. URL: https://knowledge-base.inspire.ec.europa.eu/publications/inspire-data-specification-cadastral-parcels-technical-guidelines_en (дата звернення: 09.09.2025).
 11. International Organization for Standardization. ISO 19152-1:2024 Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM) – Part 1: Generic conceptual model. Geneva: ISO, 2024. URL: <https://www.iso.org/standard/81263.html> (дата звернення: 09.09.2025).
 12. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/858-15> (дата звернення: 09.09.2025).
 13. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України від 23.12.1998 № 353-XIV // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14> (дата звернення: 09.09.2025).
 14. Про національну інфраструктуру геопросторових даних : Закон України від 13.04.2020 № 554-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/554-20> (дата звернення: 09.09.2025).
 15. FIG / United Nations. The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development. FIG Publication No. 21. Copenhagen: FIG / UN, 1999. URL: <https://www.fig.net/admin/ga/2000/pdf-files/pub-21.pdf> (дата звернення: 09.09.2025).
 16. Williamson, I.; Enemark, S.; Wallace, J. Land Administration for Sustainable De-

velopment. Redlands, CA: Esri Press, 2010. URL: https://eng.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/3929728/land-admin-for-sustainable-development.pdf (дата звернення: 09.09.2025).

References

1. Council of European Geodetic Surveyors (CLGE). (2006). Definition of a geodetic surveyor. Available at: https://www.clge.eu/wp-content/uploads/2007/10/definition_of_geodetic_surveyor.pdf
2. Council of European Geodetic Surveyors (CLGE). (2009). Code of conduct for European surveyors. Available at: <https://www.clge.eu/wp-content/uploads/2019/03/CLGE-GE-Code-of-Conduct-for-European-Surveyors.pdf>
3. Enemark, S., Bell, K. C., Lemmen, C., & McLaren, R. (2014). Fit-for-purpose land administration (FIG Publication No. 60). International Federation of Surveyors (FIG) & World Bank. Available at: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub60/Figpub60.pdf>
4. European Commission, INSPIRE Maintenance and Implementation Group (MIG). (2024, July 31). INSPIRE data specification on cadastral parcels: Technical guidelines. Available at: https://knowledge-base.inspire.ec.europa.eu/publications/inspire-data-specification-cadastral-parcels-technical-guidelines_en
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2012). Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forests in the context of national food security. Available at: <https://www.fao.org/4/i2801e/i2801e.pdf>
6. International Federation of Surveyors (FIG), Commission 7. (1995). FIG statement on the cadastre. Available at: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/FIG%20Statement%20on%20the%20Cadastre.pdf>
7. International Federation of Surveyors (FIG) & United Nations. (1999). The Bathurst Declaration on land administration for sustainable development Available at: <https://www.fig.net/admin/ga/2000/pdf-files/pub-21.pdf>
8. International Federation of Surveyors (FIG). (2004). FIG definition of the functions of the surveyor. Available at: <https://www.fig.net/about/general/definition/definition.pdf>
9. International Organization for Standardization (ISO). (2024). ISO 19152-1:2024 Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM) - Part 1: Generic conceptual model. Available at: <https://www.iso.org/standard/81263.html>
10. Kaufmann, J., & Steudler, D. (1998). Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. International Federation of Surveyors (FIG). Available at: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>
11. Steudler, D. (Ed.). (2014). Cadastre 2014 and beyond (FIG Publication No. 61). International Federation of Surveyors (FIG). Available at: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub61/figpub61.pdf>
12. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). (1996). Land administration guidelines with special reference to countries in transition. Available at: <https://unece.org/DAM/hlm/documents/Publications/land.administration.guidelines.e.pdf>
13. Verkhovna Rada of Ukraine. (1998, December 23). Pro topohrafo-heodezychnu i kartohrafichnu diialnist: Zakon Ukrainy No. 353-XIV [On topographic, geodetic and cartographic activities: Law of Ukraine No. 353-XIV]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14>
14. Verkhovna Rada of Ukraine. (2003, May 22). Pro zemleustrii: Zakon Ukrainy No. 858-IV [On land management: Law of Ukraine No. 858-IV]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/858-15>

15. Verkhovna Rada of Ukraine. (2020, April 13). Pro natsionalnu infrastrukturu heoprosorovykh danykh: Zakon Ukrainy No. 554-IX [On the national infrastructure for geospatial data: Law of Ukraine No. 554-IX]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/go/554-20>
16. Williamson, I., Enemark, S., & Wallace, J. (2010). Land administration for sustainable development. ESRI Press. Available at: https://eng.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/3929728/land-admin-for-sustainable-development.pdf

Martyn A.

OVERCOMING THE SOVIET LEGACY IN LAND SURVEYING AND TOPOGRAPHIC-GEODETIC ACTIVITIES IN UKRAINE: TERMINOLOGICAL UNIFICATION, REFRAMING OF SCOPE AND INSTITUTIONAL INTEGRATION

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 4-19

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.01>

Abstract. The article develops an integrated framework for overcoming post-Soviet inertia in the interaction between land management and topographic–geodetic activities in Ukraine. It demonstrates that the Soviet educational–professional tradition narrowed geodesy to measurement-centric engineering practices while marginalizing the European understanding of land management as a project- and law-driven activity that designs boundaries and regimes of land use with direct legal consequences. Drawing on international frameworks (FIG, CLGE, INSPIRE, LADM), current Ukrainian legislation, and the author’s long-term observation of professional debates on social media, the study substantiates: (1) the need for terminological unification (surveyor as a generic term, with clear distinctions between land/cadastral surveyor and engineering/topographic surveyor; geodesist is not a synonym for surveyor); (2) a reframing of functional roles whereby topographic–geodetic work is an infrastructural instrument enabling value creation across other sectors, whereas land management directly creates new real-estate objects and planning structures and governs asset value through RRR (rights–restrictions–responsibilities) approaches; and (3) institutional integration of data and processes based on INSPIRE/LADM semantic models. The paper identifies structural drivers of the perceived “crisis” after 1991×namely, the sharp decline of state demand for “centralized geodesy” and the technological automation of measurements (GNSS, satellite and aerial imagery, UAVs, GIS). It proposes the modernization of higher education under specialty G18 (“Geodesy and Land Management”) via interdisciplinary curricula (geodesy × land management × cadastre × spatial planning × real-estate valuation), the adoption of semantic data models and ethics with procedures ensuring public trust in boundaries, and sustained professional communication as a mechanism to eliminate legacy, Soviet-rooted conflicts between communities.

Keywords: land management; geodesy; topographic-geodetic activities; cadastre; boundaries; RRR (rights-restrictions-responsibilities); INSPIRE; LADM; terminology harmonization; professional qualifications; NSDI; institutional integration; spatial planning; real-estate valuation.

ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ МОНІТОРИНГУ ЗМІН У СТРУКТУРІ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ В ПЕРІОД ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ ТА ПОСТКОНФЛІКТНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Г.Т. ДОМАШЕНКО,

кандидат технічних наук, доцент,

E-mail: halyna.domashenko@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет

С.С. Молнар Д, *доктор філософії,*

E-mail: molnar.d.istvan@kmf.org.ua

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II

Н.І. ПРОКОПЕНКО,

кандидат економічних наук, доцент

E-mail: bilanp79@gmail.com

Сумський національний аграрний університет

Анотація. У статті розглянуто геодезичне забезпечення моніторингу змін землекористування в Україні в умовах воєнного та повоєнного періодів, що є ключовим елементом національної безпеки, економічного розвитку та соціальної стабільності. Метою статті є представлення аналізу сучасного стану і перспектив розвитку геодезичного забезпечення моніторингу земельних ресурсів. У процесі дослідження використано комплексний підхід, що передбачає аналіз наукових публікацій, а також практичних прикладів застосування геодезичних технологій для моніторингу змін землекористування в умовах збройного конфлікту та повоєнного відновлення територій України. Матеріалом практичного дослідження слугувало землекористування Білокриницької територіальної громади Рівненської області. Досліджено використання глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS), дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які дозволяють фіксувати зміни землекористування в режимі, близькому до реального часу, та ефективно використовувати геопросторову інформацію для прийняття управлінських рішень. Особливу увагу приділено лідарним технологіям, що дозволяють створювати високоточні тривимірні моделі земної поверхні та виявляти деградаційні процеси, особливо в географічно складних середовищах. Розглянуто гібридне позиціювання, яке поєднує різні джерела даних (супутникові, радіочастотні, інерційні сенсори, візуальні дані) для підвищення точності та надійності позиціювання, особливо в умовах обмеженої видимості або блокування супутникового сигналу.

У дослідженні акцентовано, що процес обробки та інтерпретації геодезичних даних включає попередню обробку, просторову локалізацію, геоінформаційний аналіз та моделювання, а також генерацію картографічного матеріалу. Практична важливість дослідження полягає у наданні об'єктивних та актуальних даних для прийняття обґрунтованих рішень щодо раціонального використання земельних ресурсів, планування територій та оперативного реагування на надзвичайні ситуації. Визначено, що подальші дослідження необхідні для вдосконалення використання цифрових технологій, автоматизації збору даних та інтеграції різних джерел інформації у ГІС-системах для надійного моніторингу змін землекористування як під час бойових дій, так і в період відбудови.

Ключові слова: геодезичне забезпечення, моніторинг, землекористування, війна, повоєнний період, ГІС, GNSS, БПЛА, дистанційне зондування.

Актуальність

Управління земельними ресурсами є одним із ключових елементів національної безпеки, економічного розвитку та соціальної стабільності будь-якої держави. Для України, яка внаслідок збройної агресії Російської Федерації зазнала масштабних втрат територій, зруйнованої інфраструктури, деградації сільськогосподарських земель і переміщення мільйонів громадян, завдання забезпечення ефективного контролю за використанням земель постало з новою, безпрецедентною актуальністю. У цьому контексті особливого значення набуває геодезичне забезпечення як комплекс технічних, організаційних та методичних заходів, що забезпечує збирання, обробку й актуалізацію просторової інформації про земельні ділянки та об'єкти на місцевості. Таким чином, сучасні геодезичні інструменти, зокрема глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS), дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), безпілотні літальні апарати (БПЛА) та геоінформаційні системи (ГІС), надають можливість здійснювати оперативний та високоточний моніторинг територіальних змін навіть у

важкодоступних або небезпечних районах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сучасна наукова думка активно досліджує геодезичне забезпечення моніторингу змін землекористувань, що відображено у численних публікаціях останніх років. Так, питання геодезичного забезпечення моніторингу міських земель, що набуває особливої ваги в умовах повоєнної реконструкції міст, досліджують А. Данилюк та Б. Пилипенко [1]. Науковці підкреслюють роль ГІС як аналітичного ядра моніторингу, що дозволяє відстежувати зміни в землекористуванні в режимі близькому до реального часу. У роботах К. Мамонова, О. Канівця, В. Величка та інших [2;3] акцент зроблено на інструментарії геодезичного забезпечення землеустрою територіальних громад. Автори визначають підходи до використання геопросторової інформації для прийняття управлінських рішень у громадах, що особливо актуально в умовах децентралізації та потреби оперативного реагування на наслідки війни, зокрема – зміни в землекористуванні через

переміщення населення, руйнування інфраструктури та рекультивації територій. Особливої уваги заслуговує публікація [4], в якій проаналізовано методику проведення знімання з використанням GNSS, лазерного сканування та фотограмметрії під час оцінки технічного стану доріг, масштабу їх пошкоджень і планування ремонтно-відновлювальних заходів.

Дослідження [5] зосереджене на інтеграції систем визначення координат об'єктів методами дешифрування супутникових знімків, що є важливим в умовах оперативної фіксації змін землекористування у зонах бойових дій, де неможливо здійснити традиційні польові вимірювання. Практичний аспект роботи – це поєднання GNSS-спостережень з автоматизованим аналізом знімків Sentinel та ICEYE для фіксації руйнувань, нових забудов чи деградації земель. У публікації В. Стаднікова [6] проаналізовано досвід застосування ГІС-технологій при оновленні цифрових топографічних карт масштабу 1:25000. Це дослідження має значення для актуалізації картографічної основи просторового моніторингу, що є передумовою для точного відображення змін у землекористуванні, зокрема в деокупованих або пошкоджених районах.

Відзначимо, що проаналізовані дослідження свідчать про активну адаптацію геодезичної науки до умов воєнного часу та потребують подальших наукових досліджень з використання цифрових технологій, автоматизації збору даних та інтеграції різних джерел інформації у ГІС-системах, що забезпечить надійний моніторинг змін у землекористуванні як під час бойових дій, так і в період відбудови.

Метою статі є представлення аналізу сучасного стану і перспективного розвитку геодезичного забезпечення моніторингу змін землекористування в Україні в умовах війни та післявоєнного відновлення.

Матеріали і методи дослідження

У процесі дослідження використано комплексний підхід, що передбачає аналіз наукових публікацій, а також практичних прикладів застосування геодезичних технологій для моніторингу змін землекористування в умовах збройного конфлікту та повоєнного відновлення територій України. Матеріалом практичного дослідження слугувало землекористування Білокриницької територіальної громади Рівненської області.

Результати дослідження та їх обговорення

Геодезичне забезпечення моніторингу змін землекористувань в умовах воєнного та повоєнного періоду набуває особливої стратегічної значущості, характеризуючись низкою специфічних викликів та адаптацій. В умовах активних бойових дій та нестабільної безпекової ситуації, традиційні підходи до геодезичних вимірювань та спостережень зазнають суттєвих обмежень, що зумовлює необхідність застосування інноваційних методів та технологій (табл. 1).

Відзначимо, що геодезичне забезпечення моніторингу являє собою комплекс науково-технічних заходів, спрямованих на отримання високоточних просторово-часових даних про динаміку об'єктів дослідження. Фундаментальною основою даного

1. Ключові особливості геодезичного забезпечення моніторингу у воєнний та повоєнний період

Особливість	Опис	Методи та технології
Підвищений ризик та обмеження доступу	Критична необхідність швидкого збору та обробки геопросторової інформації для реагування на динамічні зміни та оцінки наслідків бойових дій.	Швидкі методи GNSS-вимірювань (RTK, PPK), оперативна обробка даних дистанційного зондування, використання БПЛА для швидкого картографування.
Забезпечення безпеки робіт	Першочергове значення мають заходи безпеки при проведенні геодезичних робіт у небезпечних зонах	Використання дистанційно керуваних систем (БПЛА, роботи), спеціальне захисне обладнання, координація з військовими структурами.
Моніторинг критичної інфраструктури	Пріоритетність спостереження за станом транспортних, енергетичних та гідротехнічних об'єктів.	Високоточні GNSS-спостереження, лазерне сканування, аерофотознімання для виявлення пошкоджень та деформацій
Оцінка завданої шкоди	Документування та кількісне визначення руйнувань будівель, споруд та інфраструктури.	Фотограмметрія, тривимірне лазерне сканування, аналіз супутникових знімків високої роздільної здатності.
Контроль відновлювальних робіт	Геодезичний супровід будівельно-монтажних робіт, контроль геометричних параметрів та деформацій.	Традиційні геодезичні методи (тахеоетрія, нівелювання), GNSS-вимірювання.
Використання геоінформаційних систем (ГІС)	Інтеграція, аналіз та візуалізація різноманітних геопросторових даних для підтримки прийняття рішень.	Використання спеціалізованого ГІС-програмного забезпечення, створення тематичних карт та моделей
Нормативно-правові аспекти	Можливі тимчасові зміни в регулюванні геодезичної діяльності та доступу до даних.	Дотримання чинних нормативних актів, узгодження робіт з відповідними органами.
Дистанційні методи спостережень	Переважає використання методів, що не потребують безпосереднього перебування на об'єкті моніторингу.	Аерокосмічне знімання, супутникові технології, БПЛА, радіолокація.
Інформаційна безпека	Забезпечення захисту геопросторових даних від несанкціонованого доступу та кібератак.	Застосування криптографічних методів, обмеження доступу до інформації.

процесу є створення та підтримання функціонування опорної геодезичної мережі, яка забезпечує єдину систему координат для всіх подальших вимірювань. Точність та щільність пунктів цієї мережі є визначальними факторами для достовірності результатів моніторингу. Процес геодезичного моніторингу передбачає застосування різноманітних методів та інструментальних засобів, вибір яких детермінується специфікою об'єкта спостереження, необхідною дискрет-

ністю вимірювань та критеріями точності.

В умовах пошкодження або знищення традиційних пунктів Державної геодезичної мережі (ДГМ), особливого значення набувають супутникові технології (GNSS), що забезпечують у статичному та кінематичному режимах, безперервний доступ до координатної інформації. Адже, GNSS — це супутникова навігаційна система, призначена для позиціонування об'єктів, визначення

їхнього положення в просторі, тобто їхніх координат [7]. Однією з вагомих переваг використання GNSS-технологій є значне скорочення часових витрат на виконання геодезичних знімальних робіт. GNSS-технології демонструють особливу ефективність при виконанні планувальних робіт з метою формування рельєфу в будівельній галузі, топографічних знімачів, а також геодезичних вимірювань на об'єктах, віддалених від пунктів ДГМ [8]. Однак, слід враховувати обмеження, пов'язані з неможливістю проведення знімачів за умов обмеженої видимості небесної сфери. GNSS-технології базуються на ряді поширених систем і програмних рішень, таких як GPS (США), Galileo (ЄС) та BeiDou (Китай), які стабільно забезпечують високоточне (до сантиметрів) визначення просторового розташування, що є ключовою вимогою для геодезичних досліджень [9]. Як приклад, у дисертаційному дослідженні С. Третяк було представлено методику використання GNSS-технологій для моніторингу деформації русел річки Дністер та її правобережних і лівобережних приток та визначення їхніх характеристик [10].

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) дають можливість проводити детальні обстеження невеликих ділянок з високою точністю. Особливо актуальні в районах, недоступних через бойові дії або замінування [1]. Впровадження технології безпілотних літальних апаратів (БПЛА) забезпечує можливість виконання цифрового аерофотознімання з високою просторовою роздільною здатністю, що дозволяє отримати максимально точну візуалізацію поверхні земельних ділянок та розташованих на них об'єктів. Прикладом чого є проведене дослі-

дження території селища Солотвино [11], на основі якого складено каталог змінених (перебудованих, реконструйованих, демонтованих тощо) та нових об'єктів території Солотвинського солерудника.

Оснащення професійних БПЛА двочастотними GPS, технологіями PPK/RTK, камерами із великою матрицею та об'єктивами без дисторсії та хроматичних аберацій, дозволяє проводити оцифрування по стереозображеннях та виконувати вимоги щодо створення топографічних планів масштабу 1:5000 – 1:1000 та частково 1:500. Відповідно, це все забезпечує проведення моніторингу земельних ділянок сільського й лісового господарства, вивчення археологічної та культурної спадщини, при контролі технічного стану та безпечної експлуатації об'єктів енергетичних та комунальних господарств за даними аерофотознімання БПЛА. Цікавим прикладом застосування матеріалів знімання за допомогою БПЛА є досвід топографо-геодезичного забезпечення оцінки технічного стану доріг, пошкоджених внаслідок військової агресії Бериславського району Херсонської області [4]. Завдяки 733 знімкам досліджуваної ділянки, сфотографованим дроном на висоті 35 метрів із роздільною здатністю 1,5 см/піксель, було проведено оцінку ступеня руйнування геодезичних знаків та виявлення наслідків військових дій на дорогах (сліди важкої техніки, вирви від обстрілів, сліди пожеж). Аерофотознімки були оброблені та проаналізовані із застосуванням програмних комплексів Agisoft Metashape Professional, Global Mapper та Pix4D Mapper. Дані інструменти є ефективними фотограмметричними засобами для створення 3D-моделей

на основі 2D-зображень, що дозволяє точно виявляти та виміряти дефекти на дорожньому покритті. Результати вказали на те, що стан поверхневого покриття досліджуваної дороги Т0403 – незадовільний і потребує відновлення.

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) є найбільш ефективним способом дослідження урболандшафтів. Прикладом моніторингу земель міських територій за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 представлено в роботі [12]. Дешифрування супутникових знімків дозволило оцінити сучасний стан урболандшафтів міста Полтава, виявити просторові особливості міста такі, як стан зелених насаджень, наявність територій де повністю відсутня рослинність, щільність забудови та класифікувати територію міста за чотирма ознаками: забудована територія, міська рослинність, відкритий ґрунт та водні об'єкти.

Застосування лідарних технологій є ефективним та обґрунтованим рішенням для моніторингу змін землекористування, особливо в умовах, що характеризуються підвищеною складністю. Лідар (Light Detection and Ranging) є передовою технологією дистанційного зондування, яка використовує лазерні імпульси для вимірювання просторових координат об'єктів. Сучасні лідарні комплекси можуть бути встановлені на різноманітних носіях, включаючи літаки, безпілотні літальні апарати та наземний транспорт. Одержані за допомогою лідару дані, дозволяють створювати деталізовані та високоточні тривимірні моделі земної поверхні, що є важливим проривом у методології оцінки цінності та функціонального призначення земельних ділянок

і природних ресурсів. Ефективність лідарних систем особливо виявляється в географічно складних середовищах, включаючи щільні ліси, гірські системи та ділянки з мінливим рельєфом. Це зумовлено унікальною можливістю лідару проникати крізь листяний покрив, що дозволяє формувати високоточні цифрові моделі поверхні землі, на відміну від обмежень, притаманних конвенційним фотограмметричним підходам, що представлено в науковій роботі [13]. Застосування лідарів для геодезичного забезпечення моніторингу дозволяє швидко виявляти раптові зміни рельєфу та земного покриву, ідентифікувати ерозійні та зсувні процеси, а також інші деградаційні явища, які потенційно погіршують стан земельних ресурсів. Високий рівень точності та швидкість збору цифрових даних притаманні лідарним технологіям, сприяючи їхньому застосуванню у всіх видах геодезичних досліджень, особливо в контексті оцінки стану земельних ресурсів у важкодоступних районах. Це забезпечує оперативне одержання високоякісних геоданих. Можливість інтеграції лідарних зображень з інформацією від інших джерел, таких як GNSS або БПЛА, дозволяє формувати комплексні геоінформаційні системи, що реалізують багатоаспектний підхід до оцінки земельних ресурсів [9].

Гібридне позиціонування – це метод визначення просторового положення об'єкта, який використовує комбінацію кількох джерел даних: супутникових (GPS, GLONASS, Galileo), радіочастотних (Wi-Fi, Bluetooth, RFID), інерційних сенсорів (акселерометри, гіроскопи), а також візуальних даних (камера, LIDAR). Саме цей підхід дозволяє компенсувати

слабкі сторони окремих технологій і досягти більшої точності, стабільності та надійності позиціонування при несприятливих погодних умовах, а також в урбанізованих територіях, де спостерігається блокування (ослаблення) супутникового сигналу [14]. За таких обставин гібридне позиціонування застосовує INS.

Інерційні навігаційні системи (INS) є автономними навігаційними комплексами, які визначають положення, орієнтацію та швидкість об'єкта без використання зовнішніх опорних точок. Їхнє функціонування ґрунтується на вимірюванні прискорень та кутових швидкостей за допомогою вбудованих акселерометрів та гіроскопів відповідно. Принцип роботи INS полягає в інтегруванні виміряних параметрів з відомого початкового стану.

Ключовими перевагами використання гібридного позиціонування є: підвищення точності фіксації змін меж земельних ділянок завдяки синхронізації даних з GNSS, дронів і фотограмметричних знімків; безперервне оновлення картографічної інформації за допомогою мобільних геоінформаційних систем (ГІС), що працюють на основі гібридного позиціонування; можливість оперативного виявлення та документування порушень землекористування, зокрема самовільного будівництва, несанкціонованої вирубки або зміни русел водних об'єктів; інтеграція з дистанційним зондуванням Землі (ДЗЗ) – супутникові та аерознімки доповнюються наземними даними, що забезпечує комплексну просторово-часову аналітику. Прикладом інтеграції систем визначення координат об'єктів та дешифрування знімків дистанційного зондування землі представлено в роботі [5].

Технічні інновації сприяють формуванню нової парадигми цифрової ефективності в геодезичній галузі, що виявляється у зниженні операційних витрат при виконанні різноманітних видів геодезичних знімків та пошукових робіт. Інформаційне узагальнення досліджених геодезичних технологій, що залучаються для моніторингу змін землекористування в Україні, наведено в таблиці 2 [9].

Отже, обґрунтовані та спеціалізовані технології геодезичного забезпечення є критично важливими для суттєвого розширення можливостей моніторингу змін землекористування, особливо в умовах воєнного та повоєнного періодів. Це обумовлено тим, що частина територій України характеризується обмеженим доступом або наявністю складних польових умов, що унеможлиблює застосування традиційних методів. Важливим етапом моніторингу є обробка та інтерпретація геодезичних даних. Цей процес, який є інтегральною складовою геодезичних досліджень, має охоплювати декілька етапів, зокрема:

- попередню обробку: включає первинну валідацію та корекцію зібраних даних, через фільтрацію, видалення всіх «шумів» та візуальних помилок проведених вимірювань, що дозволяють мінімізувати вплив випадкових і систематичних похибок, а також виключити візуальні аберації, які можуть викривляти інтерпретацію отриманих результатів.

- просторову локалізацію та координатацію або геопросторову прив'язку: забезпечує точне позиціонування даних у заданій системі координат. Цей процес реалізується за допомогою сучасних технологій глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS) або інших релевантних дже-

2. Порівняльний аналіз геодезичного забезпечення моніторингу змін землекористувань

Геодезичне забезпечення	Характеристика	Ключова перевага використання	Наявний геодезичний ефект	Аналіз вектора цифровізації
1. Глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS)	Універсальне прецизійне визначення просторових координат.	Висока прецизійність та стійкість до метеорологічних чинників.	Оптимізація кадастрових знімань та моніторингу змін земного покриття.	Високий
2. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) та ДЗЗ	Отримання аерофотознімків з високою роздільною здатністю.	Збір даних на значних територіях та в важкодоступних регіонах.	Оптимізація економічних витрат та зниження ризиків у геодезичних процесах.	Високий
3. Лідарні технології	Дистанційне визначення відстаней до об'єктів шляхом використання лазерного випромінювання	Розробка високоточних цифрових тривимірних моделей земного покриття.	Моніторинг трансформацій рельєфу та деградаційних процесів, які погіршують стан земельних ресурсів.	Високий
4. Гібридне позиціювання	Синергетичне використання множинних технологій для досягнення оптимальної точності.	Усунення недоліків автономних систем позиціювання.	Підтримка неперервного моніторингу з високою прецизійністю.	Дуже високий
5. Інерційні навігаційні системи (INS)	Підтримання безперервності даних про позицію та траєкторію руху об'єкта.	Автономна робота без залежності від супутникової навігації.	Забезпечення стабільної точності за наявності перешкод супутниковому сигналу.	Середній

рел геопросторової інформації.

- геоінформаційний аналіз та моделювання: передбачає комплексне вивчення взаємозв'язків і закономірностей у даних за допомогою моделювання та інтерпретації. У межах досліджуваного процесу, для ідентифікації закономірностей, визначення змін рельєфу землекористувань (територій) або інших характеристик досліджуваної місцевості, принципово важливо інтегрувати наступні методи: математичне моделювання, статистичний аналіз та машинне навчання;

- генерацію картографічного матеріалу: створення цифрових карт, тривимірних моделей місцевості або інтерактивних геоінформаційних систем (ГІС) у контексті землекористування. Зазначені цифрові інструменти

забезпечують високу ефективність у перегляді зібраних геопросторових даних, їх порівняльному аналізу з іншими наборами просторових даних та спрощують прийняття рішень.

Результати практичного застосування методики обробки та інтерпретації геодезичних даних представлені на прикладі створених цифрових карт Білокриницької територіальної громади Рівненської області (рис. 1). Розроблені авторами цифрові карти громади за допомогою програми QGIS, а саме план існуючого використання земель та цифрова модель рельєфу є складовими банку даних «Земельні ресурси і земельний кадастр» геоінформаційних систем територіальної громади. Карти мають просторову (географічну) прив'язку,

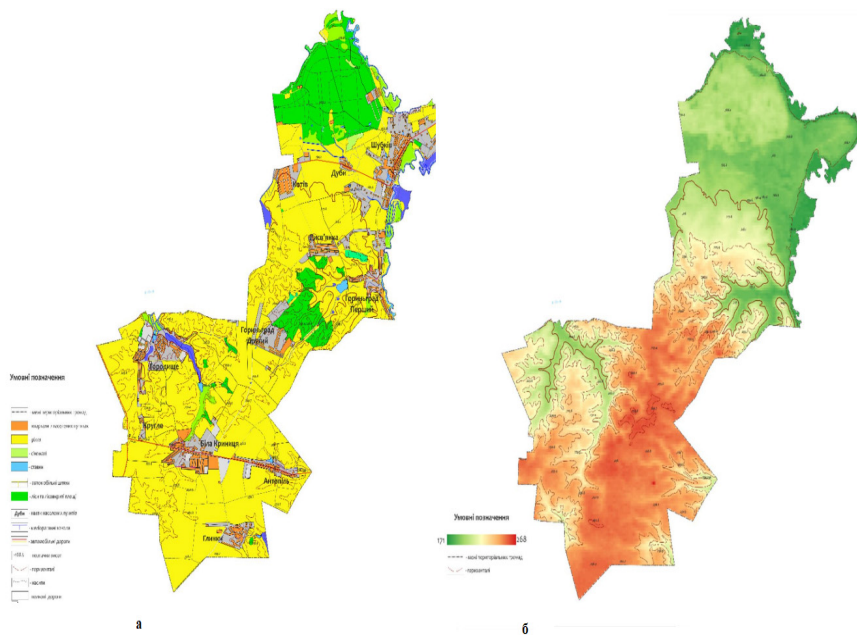


Рис. 1. Цифрові карти Білокриницької територіальної громади Рівненської області: а – план існуючого використання земель; б – цифрова модель рельєфу території громади

що забезпечує за необхідності проведення аналізу геоморфологічного устрою території із господарським використанням земель. Зазначимо, що дані перебувають в одній системі координат і, відповідно, мають репрезентативні координати точності.

Висновки та пропозиції

Проведений аналіз сучасного стану та перспектив розвитку геодезичного забезпечення моніторингу змін землекористування в Україні, особливо в умовах війни та післявоєнного відновлення, дозволяє сформулювати низку ключових висновків та окреслити подальші напрями досліджень. Управління земельними ресурсами є фундаментальним елементом на-

ціональної безпеки, економічного розвитку та соціальної стабільності будь-якої держави. Геодезичне забезпечення розглядається як комплекс технічних, організаційних та методичних заходів з одержання даних для моніторингу землекористування. Сучасні геодезичні інструменти, зокрема, глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS), дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), безпілотні літальні апарати (БПЛА) та геоінформаційні системи (ГІС) надають можливість здійснювати оперативний та високоточний моніторинг територіальних змін навіть у важкодоступних або небезпечних районах. Обробка та інтерпретація геодезичних даних є інтегральною складовою моніторингу. Цей процес охоплює декілька

фундаментальних етапів: попередня обробка, просторова локалізація та координація, геоінформаційний аналіз та моделювання, генерація картографічного матеріалу.

Прикладна важливість застосування технологій геодезичного забезпечення моніторингу змін землекористування полягає в наданні об'єктивних та актуальних даних для прийняття обґрунтованих рішень щодо раціонального використання земельних ресурсів, планування територій, оцінки впливу антропогенної діяльності, а також для оперативного реагування на надзвичайні ситуації та відновлювальних робіт у післявоєнний період. Ці технології дозволяють не лише фіксувати зміни, а й прогнозувати їх динаміку, що має першорядне значення для сталого розвитку та екологічної безпеки.

Подальшого наукового дослідження потребує проблема використання цифрових технологій, автоматизації збору даних та інтеграції різних джерел інформації у ГІС-системах. Це забезпечить надійний моніторинг змін у землекористуванні як під час бойових дій, так і в період відбудови.

Список використаної літератури

1. Пілічева М.О., Данилюк А.А. Аналіз геодезичних методів та даних дистанційного зондування для формування картографічного забезпечення містобудівної документації. *Комунальне господарство міст*. 2025. Вип. 189 (1). С. 271-279 DOI: 10.33042/2522-1809-2025-1-189-271-279
2. Мамонов К.А., Канівець О.М., Величко В.А., Гой В.В. Інструментарій забезпечення землеустрою об'єднаних територіальних громад. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2024. Вип. 115. С. 81-88. DOI:10.33744/0365-8171-2024-115.1-081-088
3. Мамонов К., Гой В., Штерндок А. Геопросторовий моніторинг використання земель об'єднаних територіальних громад. *Технічні науки та технології*. 2024. № 1(35). С. 311-318. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-1(35)-311-318
4. Цвик О. В., Кравченя В. М. Топографо-геодезичне забезпечення оцінки технічного стану доріг, пошкоджених унаслідок військової агресії. *Технічні науки та технології*. 2024. № 4(38). С.350-358. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-350-358
5. Сахно Є., Щербак Ю., Коваленко С., Хрістодулопулос А. Інтеграція систем визначення координат об'єктів та дешифрування знімків дистанційного зондування землі. *Технічні науки та технології*. 2024. № 1(35). С. 329-336. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-1(35)-329-336
6. Стадніков В., Ліхва Н., Константінова О., Колосюк А. Досвід застосування ГІС-технологій при створенні (оновленні) цифрових топографічних карт масштабу 1:25000. *Технічні науки та технології*. 2023. №4(34). С. 255-264. DOI: 10.25140/2411-5363-2023-4(34)-255-264
7. Шевчук С. М., Домашенко Г. Т., Рожі Т. А. Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та ГНСС технологій. *Просторовий розвиток*. КНУБА. 2024. Вип. 8. С. 506–517. DOI: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.506-517>
8. Заворотний С.М. Аналіз сучасних інженерно-геодезичних методів моніторингу будівель та споруд об'єктів історико-культурної спадщини. *Технічні науки та технології*. 2024. №3(37). С. 228-235. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-3(37)-228-235
9. Герасимчук О.Л., Гой В.В., Харів В.В. Використання сучасних геодезичних технологій для проведення оцінки зе-

- мельних ресурсів у віддалених районах. *Технічні науки та технології*. 2024. № 4(38). С. 313-324. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-313-324
10. Третьяк С.К. Моніторинг гідрографічних об'єктів засобами дистанційного зондування землі та геоінформаційних технологій: дис. к-та тех. наук: 05.24.01/ Національний університет «Львівська політехніка». Львів, 2018. 213 с.
11. Колб І., Колодій П., Рижов Є., Urbanavičius V. Моніторинг використання земель засобами дистанційного зондування. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Архітектура та будівництво»*. 2024. №25. С.188-197 <https://doi.org/10.31734/architecture2024.25.188>
12. Землекористування та просторове планування у територіальних громадах Полтавської області: монографія / за заг. ред. д.геогр.н. проф. С. М. Шевчука. Полтава: ПДАУ, 2025. 210 с.
13. Люльчик В.О., Русіна Н.Г., Петрова О.М. Лідари: сучасні технології у сфері геодезії та землеустрою. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2019. № 6. Том 30 (69) Ч. 2. С. 215-220. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-313-324
14. Delva, P., Altamimi, Z., Blazquez, A. GENESIS: co-location of geodetic techniques in space. *Earth Planets Space* 2023. № 75. С. 5. <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01752-w>
- tion]. *Municipal Economy of Cities*, 189 (1), 271-279. DOI: 10.33042/2522-1809-2025-1-189-271-279
2. Mamonov, K. A., Kanivets', O. M., Velychko, V. A., Hoy, V. V. (2024). Instrumentariy zabezpechennya zemleustroyu ob'yednanykh terytorial'nykh hromad [Toolkit for ensuring land management of united territorial communities]. *Highways and road construction*, 115, 81-88. DOI:10.33744/0365-8171-2024-115.1-081-088
4. Tsvyk, O. V., Kravchenya, V. M. (2024). Topografo-heodezychne zabezpechennya otsinky tekhnichnoho stanu dorih, poshkodzhenykh unaslidok viys'kovoyi ahresiyi [Topographic and geodetic support for assessing the technical condition of roads damaged as a result of military aggression] *Technical Sciences and Technologies*, 4(38), 350-358. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-350-35
5. Sakhno, YE., Shcherbak, YU., Kovalenko, S., Khristodulopulos, A. (2024). Intehratsiya system vyznachennya koordynat ob'yektiv ta deshyfruvannya znimkiv dystantsiynoho zonduvannya zemli. [Integration of systems for determining the coordinates of objects and decoding images of remote sensing of the earth.] *Technical Sciences and Technologies*. 1(35), 329-336. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-1(35)-329-336
6. Stadnikov, V., Likhva, N., Konstantinova, O., Kolosyuk, A. (2023). Dosvid zastosuvannya HIS-tekhnologiy pry stvorenni (onovlenni) tsyfrovyykh topografichnykh kart masshtabu 1:25000 [Experience in using GIS technologies in creating (updating) digital topographic maps at a scale of 1:25000]. *Tekhnichni nauky ta tekhnologiyi*, (34), 255-264. DOI: 10.25140/2411-5363-2023-4(34)-255-264
7. Shevchuk, S. M., Domashenko, H. T., Rozhi, T. A. (2024). Suchasni metody heodezychnoho kartohrafuvannya terytoriy: vykorystannya GPS ta HNSS tekhnologiy [Modern

References

1. Pilicheva, M. O., Danylyuk, A. A. (2025). Analiz heodezychnykh metodiv ta danykh dystantsiynoho zonduvannya dlya formuvannya kartohrafichnoho zabezpechennya mistobudivnoyi dokumentatsiyi [Analysis of geodetic methods and remote sensing data for the formation of cartographic support for urban planning documenta-

- methods of geodetic mapping of territories: use of GPS and GNSS technologies]. *Prostorovyy rozvytok*. KNUBA, 8, 506–517. DOI: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.506-517>
8. Zavorotnyy, S. M. (2024). Analiz. suchasnykh inzhenerno-heodezychnykh metodiv monitorynhu budivel' ta sporud ob'ektiv istoriko-kul'turnoyi spadshchyny [Analysis of modern engineering and geodetic methods for monitoring buildings and structures of historical and cultural heritage sites]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi*, 3(37), 228-235. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-3(37)-228-23
 9. Herasymchuk, O. L., Hoy, V. V., Khariv, V. V. (2024). Vykorystannya suchasnykh heodezychnykh tekhnolohiy dlya provedennya otsinky zemel'nykh resursiv u viddalenykh rayonakh [Using modern geodetic technologies for assessing land resources in remote areas] *Tekhnichni nauky ta tekhnolohiyi*, 4(38), 313-324. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-313-32
 10. Tretyak, S. K. (2018). Monitorynh hidrografichnykh ob'ektiv shlyakhom dystantsiynoho zonduvannya zemli ta heoinformatsiynykh tekhnolohiy [Monitoring of hydrographic objects by means of remote sensing of the earth and geoinformation technologies]. *Lviv*, 213
 11. Kolb, I., Kolodiy, P., Ryzhov, Ye., Urbanavičius, V. (2024). Monitorynh vykorystannya zemel' zasobamy dystantsiynoho zonduvannya [Monitoring of land use by means of remote sensing. Bulletin of the Lviv National University of Environmental Management. Series «Architecture and Construction»]. *Bulletin of the Lviv National University of Environmental Management. Series «Architecture and Construction»*. 25. 188-197 <https://doi.org/10.31734/architecture2024.25.188>
 12. Shevchuka, S. M. (2025). Zemlekorystvannya ta prostorove planuvannya u terytorial'nykh hromadakh Poltav's'koyi oblasti [Land use and spatial planning in territorial communities of Poltava region]. *Poltava: PDAU, Ukraine*, 210.
 13. Lyul'chuk, V. O., Rusina, N. H., Petrova O. M. (2019). Lidary: suchasni tekhnolohiyi u sferi heodeziyi ta zemleustroyu [Lidars: modern technologies in the field of geodesy and land management.]. *Scientific notes of the V.I. Vernadsky TNU. Series: technical sciences*, 6, 30 (69), 215-220. DOI: 10.25140/2411-5363-2024-4(38)-313-32.
 14. Delva, P., Altamimi, Z., Blazquez, A. (2023). GENESIS: co-location of geodetic techniques in space. *Earth Planets Space*, 75. 5. <https://doi.org/10.1186/s40623-022-01752-w>
-

Domashenko H., Monar S., Prokopenko N.

GEODETIC SUPPORT OF THE PROCESSES OF MONITORING CHANGES IN THE STRUCTURE OF LAND USE IN UKRAINE DURING THE ARMED CONFLICT AND POST-CONFLICT RECOVERY

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 20-32.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.02>

Abstract. This article examines the geodetic support for monitoring land use changes in Ukraine during the war and post-war periods, which is a key element of national security, economic development, and social stability. The purpose of the article is to present an analysis of the current state and future development prospects of geodetic support for monitoring land resources. The research employs a comprehensive approach, including an analysis of scientific publications and practical examples of geodetic technologies used to monitor land use changes during armed conflict and the post-war reconstruction of Ukrainian territories. The practical research was based on

land use in the Bilokrynytsia territorial community in the Rivne region. The study explores the use of Global Navigation Satellite Systems (GNSS), remote sensing (RS), and unmanned aerial vehicles (UAVs), which enable near real-time detection of land use changes and the effective use of geo-spatial data for decision-making. Special attention is given to LiDAR technologies that enable the creation of high-precision three-dimensional models of the Earth's surface and the identification of degradation processes, particularly in geographically complex environments. Hybrid positioning is discussed as well, integrating various data sources (satellite, radio frequency, inertial sensors, visual data) to enhance accuracy and reliability, especially under conditions of limited visibility or satellite signal blockage. The study emphasizes that the processing and interpretation of geodetic data includes preprocessing, spatial localization, GIS analysis and modeling, and the generation of cartographic materials. The practical significance lies in providing objective and up-to-date data for making informed decisions on land use, spatial planning, and emergency response. It is concluded that further research is needed to improve the use of digital technologies, automate data collection, and integrate various sources into GIS systems for reliable land use change monitoring during both active hostilities and reconstruction phases.

Keywords: *geodetic support, monitoring, land use, war, post-war period, GIS, GNSS, UAVs, remote sensing.*

УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ ПОПРАВКИ ЗА СПОТВОРЕННЯ ПЛОЩІ ГЕОПРОСТОРОВИХ ОБ'ЄКТІВ В ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРОЄКЦІЯХ

С. Г. РАДОВ,

кандидат технічних наук, доцент

E-mail: s.radov@chdtu.edu.ua

<https://orcid.org/0009-0003-5721-996X>

С. В. РОТТЕ,

кандидат технічних наук, доцент

E-mail: s.rotte@chdtu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0003-1281-1241>

А. В. ВОЛОНТИР,

старший викладач

E-mail: a.volontyr@chdtu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0001-5609-4569>

В. В. ЛИТВИН,

асистент

E-mail: litvin_valyav@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0002-5490-0859>

П. О. СТАНЬКО,

асистент

E-mail: p.stanko@chdtu.edu.ua

<https://orcid.org/0009-0001-6924-0008>

Черкаський державний технологічний університет

Анотація. Площа, як один з основних геометричних параметрів земельних ділянок, є важливим фактором у землеустрої, земельному кадастрі, стягненні плати за землю тощо. Геодезична площа має визначатися на поверхні референц-еліпсоїда, але в інженерній практиці площа обчислюється за координатами поворотних точок в проєкції Гаусса-Крюгера. Вплив проєкції наближено враховується введенням поправки до обчисленого значення площі за прямокутними координатами. При цьому геодезична площа може суттєво відрізнятися від її наближеного значення.

Не існує точних (кінцевих) формул для обчислення площ довільних ділянок поверхні еліпсоїду за геодезичними координатами поворотних точок. Тому найбільш точні значення геодезичних площ геопросторових об'єктів визначаються

числовими методами, в тому числі у геоінформаційних системах. Простіший спосіб визначення неспотворених площ земельних ділянок полягає у використанні рівновеликих геодезичних проєкцій.

В дослідженні використані проєкції Сансона, Гаусса-Крюгера та Кассіні. Для проєкцій Гаусса-Крюгера та Кассіні наведені алгоритми визначення поправок за ординатою центра тяжіння ділянки та за ординатами усіх поворотних точок. Аналіз точності запропонованих алгоритмів проведений з використанням методу математичного моделювання.

Ключові слова: геодезична площа, геодезичні проєкції, спотворення площ, поправка до обчисленої площі.

Постановка проблеми

Про спотворення площ в картографічних проєкціях відомо з давніх часів. Одним із основних способів визначення неспотворених площ є використання рівновеликих проєкцій. Але найбільш ефективними при топографо-геодезичних роботах є рівнокутні проєкції, з яких основною для використання в Україні з початку двадцятого сторіччя стала і залишається до теперішнього часу поперечно-циліндрична проєкція Гаусса-Крюгера [2], тому не зникає проблема визначення поправок до площі, обчисленої за плоскими координатами.

Для цього спочатку рекомендувалися карти з відомими коефіцієнтами спотворення площ елементарних сфероїдних трапецій, а пізніше - поправки до обчисленої за плоскими координатами площі:

$$\Delta S = S_{x,y} \frac{y^2}{R^2}, \quad (1)$$

де $S_{x,y}$ – площа ділянки в проєкції Гаусса-Крюгера;

y – середня ордината ділянки відносно осевого меридіана;

R – радіус кривизни земного еліпсоїда.

Питання редукування площ в проєкції Гаусса-Крюгера не розглядається

в підручниках з вищої геодезії та математичної картографії. Вважається, що на листах топографічних карт спотворення практично незначні і не перевищують інших похибок визначення площ на картах. Сучасні вимоги до достовірності площ земельних ділянок потребують обов'язкового врахування їх спотворень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На спотворення площ ділянок поверхні еліпсоїду в рівнокутній геодезичній проєкції даються взначи масштаби площ та зображення сторін, вплив яких може бути більшим за середню квадратичну похибку m_s визначення площі:

$$m_s = m_p \sqrt{\frac{1}{8} \sum_{i=1}^n D_i^2}, \quad (2)$$

де m_p – похибка визначення положення межових знаків;

D_i – довжина лінії між попереднім ($i-1$) та наступним ($i+1$) знаками.

Визначення фактичних площ ділянок поверхні земного еліпсоїду можуть забезпечуватися розвитком методів та приладів геодезичних вимірювань, використанням числових методів обчислення площ, впровадженням комп'ютерних та геоінформаційних технологій [3, 4].

В Україні впровадження геодезичних площ при здійсненні робіт із землеустрою почалося у 2016 році [2]. При цьому неспотворені площі рекомендується визначати строгим методом на поверхні референц-еліпсоїда або введенням поправки ΔS (1) до площі в проекції Гаусса-Крюгера, але критерії щодо вибору методу відсутні.

Метою дослідження є удосконалення алгоритмів визначення геодезичних площ за плоскими прямокутними координатами та обґрунтування критеріїв використання наближених та точних числових методів.

Матеріали і методи дослідження

Розглянемо спочатку рівнопроміжну поперечно-циліндричну проекцію, в якій замість великих координатних кіл класичної сферичної проекції Кассіні використовуються геоцентричні координатні еліпси [5]. В цій еліпсоїдній проекції Кассіні при неспотворених ординатах ($m_y=1$) абсциси точок спотворюються аналогічно проекції Гаусса-Крюгера:

$$m_x = \sec \eta; \quad (3)$$

$$\eta \approx \frac{y}{R'} \quad (4)$$

де η – кутовий аргумент спотворення зображення;

y – ордината заданої точки відносно осевого меридіана;

$R=6378$ км – середній радіус кривизни земного еліпсоїда для території України [2].

Для побудови трансформованої рівновеликої проекції Кассіні приймемо змінений масштаб зображення ординати:

$$m_y = \cos \eta. \quad (5)$$

Тоді змінена ордината для рівновеликої проекції прийме вигляд:

$$y' \approx R \cdot \sin \eta, \quad (6)$$

а прирости ординати від рівновеликої до рівнопроміжної проекції можна обчислити за формулою:

$$\Delta y = y - y' \approx y - R \cdot \sin \frac{y}{R}. \quad (7)$$

Оскільки абсциси не змінюються при зміні масштабу спотворення ординат, то поправку в площу можна обчислити за формулою:

$$\Delta S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \Delta y_i (x_{i-1} - x_{i+1}), \quad (8)$$

де $i=1, 2, 3, \dots, n$ – номери поворотних точок ділянки.

Побудова трансформованої рівнокутної проекції Кассіні потребує, щоб масштаби зображення абсциси m_x та ординати m_y були однакові:

$$m_x = m_y = \sec \eta. \quad (9)$$

Тоді змінена ордината для рівнокутної трапеції прийме вигляд:

звідки кутовий аргумент спотворення дорівнює

$$y'' \approx R \cdot \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\eta}{2} \right), \quad (10)$$

$$\eta = 2 \cdot \left\{ \arctg \left[\exp \left(\frac{y}{R} \right) \right] - \frac{\pi}{4} \right\}, \quad (11)$$

а прирости ординати від рівновеликої до рівнокутної проекції можна обчислити за формулами:

$$\Delta y'_i = R \eta_i - R \sin \eta_i; \quad (12)$$

$$\Delta y''_i = y_i - R \eta_i; \quad (13)$$

$$\Delta y_i = \Delta y'_i + \Delta y''_i = y_i - R \cdot \sin \eta_i. \quad (14)$$

Поправку в площу можна обчислити за формулою (8) або з урахуван-

ням тільки ординати центра тяжіння ум за формулою:

$$\Delta S = S_{x,y} \cdot \eta_m \cdot \sin \eta_m, \quad (15)$$

де $S_{x,y}$ – площа ділянки за прямокутними координатами;

η_m – кутовий аргумент спотворення (11), обчислений за середньою ординатою ум;

Наближене значення геодезичної площі обчислюється за формулою:

$$S = S_{x,y} - \Delta S. \quad (16)$$

Таким чином, для обчислення наближеного значення геодезичної площі за координатами в рівнокутних проєкціях можемо скористатися відомою формулою поправки (1) до обчисленої площі, яка рекомендована при здійсненні робіт із землеустрою [2], або запропонованими формулами (15) та (8).

Оцінити необхідність врахування спотворення площі земельної ділянки можна порівнянням обчисленої поправки (1), (8) або (15) з середньою квадратичною похибкою визначення площі (2). При несиметричних схемах з довжинами сторін 1-5 км краще скористатися рівновеликими проєкціями, а при більших довжинах сторін – геодезичні площі слід визначати числовими методами за апроксимованими геодезичними лініями.

Результати дослідження та їх обговорення

Для аналізу точності наведених методів врахування спотворення площ були створені моделі ділянок поверхні земного еліпсоїда з симетричними (коло, квадрат, зірка тощо) і довільними несиметричними контурами. Геодезичні координати кутів повороту визначалися розв'язанням прямих геодезичних задач за фор-

мулами Бесселя, а геодезичні площі ділянок обчислювалися за апроксимованими геодезичними лініями на поверхні еліпсоїда. Потім за відповідними плоскими координатами в проєкціях Сансона, Кассіні та Гаусса-Крюгера обчислювалися площі, поправки за їх спотворення та виправлені значення площ.

Математичне моделювання підтвердило можливість використання при певних умовах усіх розглянутих методів. При цьому найточніше враховуються спотворення поправкою за формулою (8), найменша точність – за формулою (1).

Наприклад, остаточні похибки площ після врахування спотворень за масштаб зображення в проєкціях Гаусса-Крюгера та Кассіні для симетричної моделі (рис. 1), геодезична

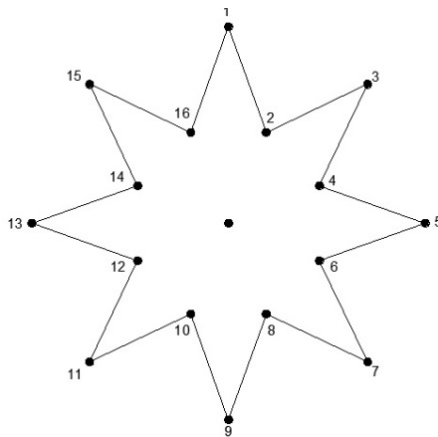


Рис. 1. Схема моделі земельної ділянки

площа якої складає $S=15307,3 \text{ м}^2$, наведені в таблиці 1. Центральна точка моделі розташована на широті $B=50^\circ$ та довготах від $L=0^\circ$ до $L=40^\circ$, а відстані від центральної до відповідних точок – 100 та 50 метрів. Середня квадратична похибка (СКП) площі за координатами Гаусса-Крюгера скла-

1. Результати врахування спотворення площі

L°	Проекція Гаусса-Крюгера			Проекція Кассіні		
	$\delta S, \text{ м}^2$	$\delta S_1, \text{ м}^2$	$\delta S_2, \text{ м}^2$	$\delta S, \text{ м}^2$	$\delta S_2, \text{ м}^2$	$\delta S_3, \text{ м}^2$
0°	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10°	193,6	-1,9	-0,3	96,6	0,3	0,0
20°	779,4	-27,4	-1,2	385,5	4,7	0,0
30°	1767,0	-136,4	-3,4	861,3	23,0	0,1
40°	3155,5	-424,3	-7,7	1508,7	68,0	0,3

дає 0,9 кв.м (5,9E-3 %) для СКП визначення положення точок 1 см.

В наведеній таблиці прийняті наступні позначення: δS – спотворення площі, обчисленої за прямокутними координатами точок у відповідній проекції; δS_1 – остаточне спотворення площі після врахування поправки, обчисленою за формулою (1); δS_2 – остаточне спотворення після врахування поправки (15); δS_3 – остаточне спотворення після врахування поправки (8).

Висновки та пропозиції

Значення площ земельних ділянок, обчислених за плоскими прямокутними координатами Гаусса-Крюгера, завжди більше відповідних геодезичних площ в зв'язку з впливом масштабу зображення площ в цій проекції. Тому для врахування спотворення площ потрібно вводити поправки (1), (8) або (15) в обчислену площу у випадках, коли величина поправки перевищує похибку площі (2). Крім того, на спотворення площ впливає також кривизна зображення геодезичних ліній. Для врахування впливу цього фактору краще скористатися числовими методами визначення площ за апроксимованими геодезичними лініями. При довжинах ліній до 5 км в межах трьохградусної координатної зони можна використовувати рівновеликі проекції для до-

статньо надійного визначення геодезичних площ.

Список використаної літератури

- Гудз, І. М. (2021). Основи математичної картографії. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 504.
- Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2016, 2 грудня). Порядок використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою (Наказ № 509 від 02.12.2016 р.). (URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1646-16#Text>).
- Kin, D., & Karpinskiy Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020». (DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20205757>).
- Кінь, Д. (2024). Щодо підвищення точності аналітичних та чисельних методів геодезичних та картометричних операцій. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, 1 (47), 149-160. (DOI: <https://doi.org/10.33841/1819-1339-1-47-149-160>).
- Радов, С., Ротте С., Соболев М., Литвин В., Волонтир А. (2025). Високоточний алгоритм перетворення координат для рівнопроміжної поперечної циліндричної проекції. Міжвідомчий науково-технічний збірник «Геодезія, картографія та аерофотозйомка», 101, 26-34. (DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2025.101.026>).

References

1. Hudz, I. M. (2021). *Osnovy matematychnoyi kartohrafiyi* [Fundamentals of Mathematical Cartography]. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 504.
2. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2016). Procedure for the use of the State Geodetic Reference Coordinate System USK-2000 in land management works, 509. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1646-16#Text>.
3. Kin, D., & Karpinskiy, Y. (2020). Peculiarities of the method of calculation feature's geodetic area on the reference ellipsoid in GIS. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2020». DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20205757>.
4. Kin, D. (2024). Shchodo pidvyshchennya tochnosti analitychnykh ta chysel'nykh metodiv heodezychnykh ta kartometrychnykh operatsiy [To improve the accuracy of analytical and numerical methods of geodetic and cartometric operations]. Current achievements of geodetic science and industry. Issue I (47), 149-160. DOI: <https://doi.org/10.33841/1819-1339-1-47-149-160>.
5. Radov, S., Rotte, S., Soboliev, M., Lytvyn, V. & Volontyr, A. (2025). Vysokotochnyy alhorytm peretvorenniya koordynat dlya rivnopromizhnoyi poperechnoyi tsylindrychnoyi proektsiyi [High-precision coordinate transformation algorithm for equidistant transverse cylindrical projection]. Interdepartmental scientific and technical collection "Geodesy, cartography and aerial photography", 101, 26-33. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2025.101.026>.

Radov S., Rotte S., Volontyr A., Lytvyn V., Stanko P.

REFINED ALGORITHM FOR CALCULATING AREA DISTORTION ADJUSTMENTS OF GEOSPATIAL OBJECTS IN GEODETIC PROJECTIONS

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 33-38.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.03>

Abstract. Abstract. Area, as one of the fundamental geometric parameters of land parcels, is a key factor in land management, land cadaster, land taxation, and related fields. The geodetic area should ideally be determined on the surface of the reference ellipsoid; however, in engineering practice, it is usually calculated from the coordinates of turning points in the Gauss-Krüger projection. The influence of projection is approximately accounted for by introducing a correction to the computed area value derived from rectangular coordinates. At the same time, the geodetic area may differ significantly from its approximate value.

There are no exact (closed-form) formulas to calculate the areas of arbitrary parcels on the ellipsoid surface based on the geodetic coordinates of turning points. Therefore, the most accurate values of geodetic areas of geospatial objects are obtained by numerical methods, including those used in geographic information systems. A simpler method of determining "undistorted" land parcel areas relies on equal-area geodetic projections.

This study employs the Sanson, Gauss-Krüger and Cassini projections. For the Gauss-Krüger and Cassini projections, algorithms are provided for calculating corrections based on the ordinate of the parcel's centroid and the ordinates of all turning points. The accuracy of the proposed algorithms has been analyzed using mathematical modeling.

Key words: geodetic area, geodetic projections, area distortion, correction to calculated area.

ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

УДК 332.33

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.04>

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т.К. КОСТЮКЕВИЧ,

*кандидат географічних наук, старший викладач,
kostyukevich1604@i.ua*

Н.В. ДАНИЛОВА,

*кандидат географічних наук, старший викладач,
nataliadanilova0212@gmail.com*

А.В. ТОЛМАЧОВА,

*кандидат географічних наук, доцент
alla.tolmach@ukr.net*

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Т.В. МОВЧАН,

*кандидат економічних наук, доцент
mov4an.tata@gmail.com*

О.С. МАЛАЩУК,

*кандидат економічних наук, доцент
osmalashcuk@gmail.com*

Одеський державний аграрний університет

Анотація. Ефективне та раціональне використання земельних ресурсів має першорядне значення для економіки сільського господарства як на рівні окремих підприємств, так й в масштабах країни. В роботі досліджено стан та ефективність використання земельних ресурсів Одеської області в розрізі природно-сільськогосподарських зон. Встановлено, що у структурі сільськогосподарських угідь області найбільшу частину становить рілля - 80,25%. Проаналізовано динаміку земельних ресурсів області та динаміку ефективності їх використання за натуральними показниками. Виявлено динаміку зростання площ під озимою пшеницею, ріпаком та соняшником, встановлено стабільність посівів кукурудзи та ячменю. Варто відзначити, що у більшості випадків збільшення валового збору відбувалось за рахунок збільшення посівних площ.

Для більш детального аналізу досліджено рівень врожайності соняшнику в розрізі адміністративних районів по відношенню до природно-сільськогосподарських зон. Так, максимальні показники зафіксовані в Лісостеповій зоні, що обумовлено оптимальним агрокліматичним потенціалом та більш сприятливим гідротермічним режимом. Мінімальні значення характерні для Посушливої Степової зони через дефіцит атмосферного зволоження та високу інтенсивність евапотранспірації. На основі проведеного аналізу запропоновано комплекс заходів щодо оптимізації землекористування, спрямованих на підвищення ефективності використання земельних ресурсів області.

Ключові слова: земельні ресурси, кадастр, ефективність використання, природно-сільськогосподарська зона, урожайність, інфраструктура геопросторових даних, меліорація земель, управління земельними ресурсами, продуктивність, сільськогосподарські угіддя, оптимізація використання.

Постановка проблеми

Протягом усієї історії людства земля незмінно грала ключову роль розвитку виробничих процесів, і ця значимість зберігається й досі. Вона залишається основою існування людського суспільства. У контексті ринкової економіки основною метою земельної реформи є створення нових земельних відносин, які сприятимуть раціональному використанню земельних ресурсів, забезпечуючи економічно ефективне та екологічно чисте сільськогосподарське виробництво. Таким чином, питання оцінки сучасного стану ефективності використання земельних ресурсів є надзвичайно актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз сучасного стану ефективності використання земельних ресурсів є предметом численних наукових досліджень. Вітчизняні вчені зосереджуються на оцінці стану та продуктивності землекористування.

Музика П. М. та співавтори [1] досліджують ефективність використання

земельних ресурсів в Україні, ґрунтуючись на аналізі площ та рівня розораності сільськогосподарських угідь. Результати дозволили згрупувати регіони за показниками ефективності та запропонувати стратегії її підвищення.

Мельничук Л. С. [2, с. 139] визначає принципи оптимального землекористування та аналізує причини його низької ефективності, що дало змогу прогнозувати економічну доцільність використання земель сільськогосподарськими підприємствами.

Грицак О. А. у своїй роботі [3, с. 60] пропонує оцінювати ефективність землекористування через вартісні показники, такі як обсяги валової продукції, валовий та чистий дохід.

Томілін О. О. та ін. [4] досліджують динаміку посівних площ і структуру сільськогосподарських культур, виявляючи тенденції скорочення земель сільськогосподарського призначення та зміни в обсягах виробництва.

Кушнірук В. С. та Міхеєва С. М. [5] аналізують врожайність сільськогосподарських культур у Миколаївській області (на прикладі Вознесенського району), розраховують вартісні показники ефективності та пропонують рекомендації щодо її підвищення.

Мета досліджень полягає в оцінці сучасного стану ефективності використання земельних ресурсів Одеської області в розрізі природно-сільськогосподарських зон та наданні пропозиції щодо її підвищення.

Матеріали і методи дослідження

Для аналізу динаміки земельних ресурсів Одеської області використано дані Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації [6]. Оцінку ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу Одеської області проведено на основі статистичних даних [7]. У дослідженні застосовано методи статистичного аналізу, узагальнення та систематизації, типологічної класифікації, групування, а також порівняльно-географічного та аналітичного підходів.

Результати дослідження та їх обговорення

Земельний фонд України включає всі землі незалежно від їх функції, господарського використання чи власності. Склад та основне призначення земель визначаються відповідно до положень Земельного кодексу України [8]. Кожна категорія земель має особливий правовий статус. Землі сільськогосподарського призначення як об'єкт правового регулювання мають диференційований статус згідно з цільовим використанням. У структурі земельного фонду виділяють: сільськогосподарські угіддя (рілля, багаторічні насадження, пасовища, сіножаті) та несільськогосподарські угіддя (землі під господарськими будівлями і двора-

ми, під господарськими шляхами і прогонами).

Одеська область розташована в Північно-Західному Причорномор'ї, займаючи 33,3 тис. км² (5,5% території України) [6]. Для регіону характерна кліматична диференціація: середньорічна температура зростає з 8,2°C (північ) до 10,8 °C (південь), тоді як річна сума опадів зменшується від 470 мм до 340 мм. Північ належить до лісостепової зони, південь – до степової, що зумовлює високу ризикованість посушливих явищ. Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами звичайними та південними.

Економічний розвиток аграрного сектору Одеської області детермінується (обумовлюється) ефективністю використання земель сільськогосподарського призначення, зокрема їх орної складової. Згідно з офіційними даними [6], станом на 01.01.2024 р. сільськогосподарські угіддя займають 2588,18 тис. га (75,56% території області), з яких 80,25% (2077,04 тис. га) припадає на рілля. Така структура землекористування свідчить про високий аграрний потенціал регіону.

Земля як засіб виробництва обумовлює особливості інтенсифікації сільського господарства, впливаючи на технології, технічне оснащення та собівартість продукції. Раціональне використання земельних ресурсів вимагає аналізу динаміки їх структури. Як свідчать дані таблиці 1, загальна площа сільськогосподарських угідь скоротилася на 0,2% (2010-2023 рр.), площа ріллі збільшилася на 0,3%, що свідчить про інтенсифікацію використання орних земель. Найбільше скорочення спостерігається у багаторічних насадженнях - 7,9%.

Раціональне землекористування забезпечує підвищення продуктив-

1. Динаміка земельних ресурсів Одеської області (2010-2023 рр.)

Вид земельних угідь, тис. га	Роки						2023 у % до 2010 р.
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	
Сільськогосподарські угіддя, всього	2592,80	2591,80	2588,18	2588,22	2588,22	2588,18	99,8
в т. ч. рілля	2071,90	2027,50	2076,97	2076,97	2077,04	2077,04	100,3
багаторічні насадження	89,40	82,33	82,29	82,29	82,29	82,29	92,1
перелogi	27,70	27,30	27,18	27,18	27,18	27,18	98,1
сіножаті та пасовища	403,8	402,50	401,67	401,67	401,67	401,67	99,5

Джерело: розроблена автором Даніловою Н.В. на основі даних [6]

ності одиниці площі, поліпшення якості продукції, зниження собівартості та збереження екологічного балансу. У сільському господарстві досягнення високих результатів тісно пов'язане з якісним станом ґрунту, особливостями його використання та ефективністю управління цим процесом. Визначення оптимальних шляхів раціонального використання ґрунтів і забезпечення їхнього найкращого стану значною мірою залежить від правильного вибору критеріїв і показників для оцінки ефективності землекористування.

Ключовий критерій ефективності землекористування - зростання обсягів продукції на одиницю ресурсних витрат [5]. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва (підвищена розораність, вирощування високопродуктивних культур) потребує значних інвестицій, але забезпечує підвищення продуктивності, оптимізацію використання земельних ресурсів та зростання загальної ефективності аграрного сектору.

Обсяги виробництва детерміновані двома ключовими параметрами: розміром посівних площ та рівнем врожайності. Аналітичний підхід передбачає дослідження динаміки змін посівних площ, трансформації їх структурно-

го складу, факторів, що впливають на продуктивність основних сільськогосподарських культур. Врожайність виступає ключовим драйвером інтенсифікації рослинництва, визначаючи напрямки спеціалізації господарств.

Оцінка ефективності сільськогосподарських підприємств базується на динаміці посівних площ, показниках врожайності та обсягах валового збору. Динаміку ефективності використання сільськогосподарських угідь Одеської області наведено в таблиці 2. Ключовими культурами Одеської області є озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза на зерно, соняшник та ріпак озимий. Динаміка виробництва озимої пшениці (2023 р.) наступна: посівні площі +48,2% до 2010 року, +5,3% до 2022 року; урожайність: +20,5% до 2010 року і +29,7% до 2022 року. Відповідні зміни спостерігаються й у динаміці валового збору (табл. 2).

Динаміка виробництва озимого ячменю (2023 р.) наступна: посівні площі зменшилися на 6,8% до 2010 року і на 8,7% до 2022 року, урожайність збільшилась на 64,7% до 2010 року та на 35,6% до 2022 року. Валовий збір збільшився на фоні скорочення площ під посівами (інтенсивний шлях розвитку).

2. Динаміка ефективності використання сільськогосподарських угідь Одеської області (2010-2023 рр.)

Культура	Роки						2023 у % до	
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2010	2022
Площа, тис. га								
Пшениця озима	465,9	569,7	542,8	673,3	655,6	690,5	148,2	105,3
Ячмінь озимий	284,8	397,1	244,0	316,8	281,0	256,5	93,2	91,3
Кукурудза на зерно	100,0	161,3	139,3	137,4	150,5	134,5	134,5	89,4
Соняшник	227,4	418,0	356,6	415,8	421,8	365,9	160,9	86,8
Ріпак озимий	176,4	65,3	114,4	116,5	142,8	221,4	125,5	155,0
Валовий збір, тис. т								
Пшениця озима	1317,6	1828,3	968,1	2621,1	1725,8	2353,8	178,6	136,4
Ячмінь озимий	1041,1	1080,7	448,2	1304,3	732,5	907,4	87,2	123,9
Кукурудза на зерно	410,4	457,0	372,1	838,1	433,7	558,3	136,0	128,8
Соняшник	328,0	755,3	452,9	965,7	570,9	673,2	205,2	117,9
Ріпак озимий	271,1	137,7	122,5	297,0	264,0	450,6	166,2	170,7
Урожайність, ц/га								
Пшениця озима	28,3	27,1	17,8	38,9	26,3	34,1	120,5	129,7
Ячмінь озимий	21,5	27,2	18,4	41,2	26,1	35,4	164,7	135,6
Кукурудза на зерно	41,0	28,3	26,7	61,0	28,8	41,5	101,2	144,1
Соняшник	14,4	18,1	12,7	23,2	13,5	18,4	127,8	136,3
Ріпак озимий	15,4	21,1	10,7	25,5	18,5	20,4	132,5	110,3

Джерело: розроблена автором Толмачовою А.В. на основі даних [7]

Динаміка продуктивності кукурудзи на зерно (2023 р.) наступна: урожайність зросла на 34,5% до 2010 року і знизилась на 10,6% до 2022 року, валовий збір зріс на 36,0% до 2010 року і на 28,8% до 2022 року.

Динаміка виробництва олійних культур в Одеській області наступна: соняшник (2023 рік) відмічається скорочення посівних площ на 13,2% (рік до року), спостерігається зростання продуктивності: на 36,3% та валовий збір: на 17,9% (рік до року); озимий ріпак: період експансії (2007-2011рр) від 25,1 тис. га (2006р.) до піку 181,7 тис. га (2008р.), стабілізація 26 тис. га (2012р.) [7], сучасна динаміка

(2023р.) відмічається зростання посівів на 55,0% (рік до року), модернізаційний ефект свідчить, що урожайність зростає на 10,3% (2010-2023) і валовий збір на 70,7% (переважно за рахунок екстенсивних факторів).

Аналіз структурних змін у землекористуванні та продуктивності сільськогосподарських культур за даними динаміки посівних площ (табл. 2) свідчить про значне зростання площі під озимом пшеницею, озимим ріпаком та соняшником. Стабільні показники у кукурудзи на зерно та озимого ячменю. Варто відзначити високий рівень коливань між роками за урожайністю культур. Спостерігаються

мінімальні показники у 2020 році через екстремальну посуху, яка офіційно визнана надзвичайною ситуацією державного рівня та через особливо критичну ситуацію в південних районах Одеської області. Аналізуючи фактори зростання валових зборів зазначимо переважну роль екстенсивних чинників (розширення посівних площ), обмежений вплив інтенсифікації виробництва, регіональний аналіз продуктивності, що потребує необхідності врахування кліматичної диференціації - розподілу за природно-сільськогосподарськими зонами, адміністративно-територіального розрізу. Методологічний підхід включає комплексний аналіз просторово-часової динаміки, врахування агрокліматичних особливостей регіону та виділення ключових факторів впливу на продуктивність. Для прикладу розглянемо врожайність соняшнику.

Природно-сільськогосподарське районування є науково-обґрунтованим методом територіальної диференціації, що базується на аналізі природних умов (клімату, ґрунтів, рельєфу, гідрології), оцінці сільськогосподарського потенціалу території, оптимізації землекористування з урахуванням еколого-економічних факторів [9]. Функції районування включають наукову основу для землеустрою та територіального зонування, інструмент агроєкологічної оцінки ґрунтового покриву, механізм виявлення взаємозв'язків між природним середовищем і продуктивністю АПК. Все це сприяє раціоналізації сільськогосподарського виробництва шляхом адаптації господарської діяльності до локальних агрокліматичних умов.

Згідно з науково-обґрунтованою схемою природно-сільськогосподарського районування [9], територія

Одеської області диференційована на три природно-сільськогосподарські зони: Лісостепова, Степова та Посушлива Степова (рис. 1а). Адміністративно-територіальна трансформація призвела до змін, адже до реформи нараховувалось 26 адміністративних районів, а сучасна структура Одещини складає всього 7 районів: Березівський, Білгород-Дністровський, Болградський, Ізмаїльський, Одеський, Подільський та Роздільнянський (рис. 1б) [6].

У таких умовах особливу актуальність набуває застосування сучасних геоінформаційних технологій та комплексних меліоративних заходів. Інтенсивний розвиток інформаційного суспільства та інтеграція геопросторових даних із штучним інтелектом сприяють зростанню обсягів аналітичних ресурсів. Вони відрізняються тематичною спеціалізацією та дозволяють проводити глибокий аналіз для обґрунтованого управління земельними ресурсами [10].

Для візуалізації територіальних відмінностей врожайності соняшнику в середовищі QGIS розроблено картографічну модель (рис. 1б), яка класифікує адміністративні райони за трьома рівнями продуктивності: низький рівень: 15-20 ц/га, середній рівень: 21-25 ц/га, високий рівень: >25 ц/га. Варто відзначити регіональні особливості продуктивності, які підкреслюють необхідність цілеспрямованих меліоративних заходів у посушливих регіонах. Максимальні показники зафіксовані в Лісостеповій зоні, що обумовлено оптимальним агрокліматичним потенціалом та більш сприятливим гідротермічним режимом. Мінімальні значення характерні для Посушливої Степової зони через дефіцит атмосферного

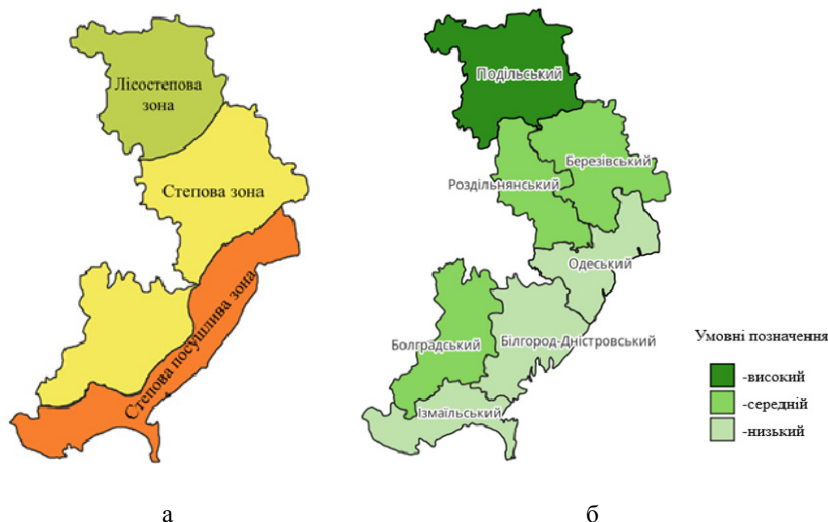


Рис. 1 – Карта-схема Одеської області
(а – в розрізі природно-сільськогосподарських зон, б – рівень
продуктивності соняшнику в розрізі адміністративних районів)

Джерело: побудовано автором Костюкевич Т.К. на основі даних [6]

зволоження та високу інтенсивність евапотранспірації, що обумовлює пріоритетність заходів з меліорації земель у цих районах.

Враховуючи, що на сьогоднішній день рівень рентабельності виробництва насіння соняшнику в Україні в середньому становить 45,2%, тоді як рентабельність зернових культур досягає 25,3%, можна стверджувати, що попит на насіння цієї цінної сільськогосподарської культури не передбачає зменшення площі під її посівами в Одеській області в майбутньому. У зв'язку з цим, для раціонального використання земельних ресурсів регіону сільськогосподарські підприємства Одещини повинні враховувати природні особливості території та характеристики ґрунтів, особливо в південній частині області, при формуванні та плануванні своєї діяльності. Нижче представлено

заходи у вигляді схеми, які можуть сприяти ефективному вирішенню цього завдання (рис. 2).

Оптимізаційні заходи мають включати обов'язкові фактори врахування природно-кліматичних особливостей регіону та ґрунтові характеристики (особливо в південних районах) і систему раціонального землекористування, що враховуватиме науково-обґрунтоване планування виробництва, адаптивні технології вирощування, оптимізацію структури посівів. Методологічний інструментарій передбачає розробку схеми раціонального природокористування, імплементацію адаптивних агротехнологій та диференційований підхід до землекористування.

Впровадження науково обґрунтованої системи землеробства передбачає використання даних, отриманих внаслідок дослідження ґрунтів



Рис. 2 - Заходи з адаптації землекористування до агрокліматичних умов Одеської області

Джерело: авторська розробка Мовчан Т.В.

у конкретному районі з врахуванням територіально-диференційованого підходу. Важливо, щоб основним критерієм для вибору методів вирощування сільськогосподарських культур були виключно науково-обґрунтовані верифіковані дані, об'єктивні агроекологічні показники, а не суб'єктивні побажання землевласників. Тому рішення повинні бути науково валідними, підтвердженими надійними даними та методами, щоб їх можна було використовувати в практиці з доказовою базою агрономічних рішень (приймати обґрунтовані рішення, спираючись на факти, а не на припущення) та врахуванням кваліметричного підходу до оцінки землеробських технологій.

Збереження та підвищення економічної родючості ґрунту є результатом поєднання природної та штучної врожайності. Цей показник відображає загальну продуктивність земельних ресурсів і залежить як від природних, так і від технологічних факторів. Важливим аспектом є застосування добрив та пестицидів таким чином, щоб уникнути деградації ґрунту, а також забезпечити, щоб відмова від

зниження кислотності не призводила до зниження врожайності.

Науковий підхід оптимізації економічної родючості ґрунтів має концептуальні положення: інтегральну характеристику продуктивності ґрунтів, що формується взаємодією природної (біологічної) родючості та антропогенно-індукованої (технологічної) продуктивності. Факторний аналіз містить детермінуючі чинники, до яких відносяться природні (ґрунтово-кліматичні характеристики) та техногенні (агротехнології, меліоративні заходи). Рациональні практики управління повинні враховувати нормоване застосування агрохімікатів: добрив з дотриманням балансу мікро- та макро-елементів, пестицидів з диференційованим використанням з урахуванням екологічних нормативів. Дуже важливо вживати обов'язкові агрохімічні заходи регулювання кисло-лужного балансу, попередження процесів деградації ґрунтів. Адже наслідками нерационального використання може бути прогресування деградаційних процесів, зниження потенціалу ґрунтового покриву та втрата економічної ефективності землекористування.

Висновки

У статті розглянуто сучасний стан та ефективність використання земельних ресурсів Одеської області, зокрема в контексті природно-сільськогосподарських зон. Встановлено, що рілля займає найбільшу частку в структурі сільськогосподарських угідь області, становлячи 62,34%. Зафіксовано дивергентну динаміку: -0,2% загальна площа сільськогосподарських угідь та +0,3% площа ріллі.

Аналіз динаміки земельних ресурсів області та ефективності їх використання за натуральними показниками показав, що врожайність сільськогосподарських культур за останні роки зросла завдяки поліпшенню агротехнічних умов, що обумовлене інноваційними агротехнологіями, впровадженням високопродуктивних сортів. Проте висока варіативність урожайності в різні роки пов'язана зі складними кліматичними умовами, особливо в південній частині області. Наприклад, у 2020 році через несприятливі погодні умови зниження врожаю перевищило 50%, а в південній частині області - 70%, що свідчить про низький рівень адаптації агропромислового комплексу до сучасних кліматичних змін. Збільшення валового збору, в більшості випадків, відбувалося за рахунок розширення посівних площ.

Аналіз рівня врожайності соняшнику в розрізі адміністративних районів відповідно до природно-сільськогосподарських зон показав, що найнижчий рівень врожайності спостерігається в Степовій посушливій зоні, що пояснюється посушливими умовами. На основі проведеного аналізу було сформульовано перелік заходів щодо раціонального викори-

стання земельних ресурсів області, які не потребують значних матеріальних витрат. Особлива увага приділяється впровадженню науково-обґрунтованої системи землеробства, новітнім ресурсозберігаючим технологіям обробітку ґрунтів та кліматично-адаптивній практиці.

Список використаної літератури

- Музика П. М., Урба С. І., Гончаренко Л. В. Аналіз стану та ефективності використання земельних ресурсів в Україні. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Сер. : Економіка і управління. 2019. Т. 30(69). №4. С. 45-53. DOI: <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-33>.
- Мельничук Л. С. Ефективність використання земельних ресурсів сільськогосподарських підприємств. *Сталій розвиток економіки*. 2015. №1(26). С. 135-140.
- Грицак О. А. Економічна ефективність землекористування у Вінницькій області. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. №10. С. 60-64. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.10.60>.
- Томілін О. О., Аранчій Д. С., Павленко А. А. Сучасний стан та динаміка змін земельних ресурсів у сільському господарстві. *Економіка та суспільство*. 2023. №48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-84>.
- Кушнірук В. С., Міхеева О. С. Оцінка рівня ефективності землекористування в аграрних підприємствах Вознесенського району. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. №20. С. 400-404.
- Департамент екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації. Офіційний веб-сайт. URL: <https://ecology.od.gov.ua/zvity/> (дата звернення: 02.06.2025).
- Державна служба статистики України.

- Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III / Верховна рада України. Офіційний веб-портал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 02.06.2025).
 9. Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. Природно-сільськогосподарське районування України : монографія. Київ : ЦП «Компринт». 2015. 328 с.
 10. Артемов В., Мовчан Т., Бахчеван Е., Данько Т. Принципи цифрової трансформації і впровадження її в геодезії та землеустрої. *Сталий розвиток економіки*. 2020. №96. С. 129-138. DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2020.96.16>.
 4. Tomilin, O. O., Aranchii, D. S., Pavlenko, A. A. (2023). Suchasnyi stan ta dynamika zmin zemelnykh resursiv u silskomu hospodarstvi. [Current status and dynamics of changes in land resources in agriculture]. *Ekonomika ta suspilstvo*. 48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-84>.
 5. Kushniruk, V. S., Mikhieieva, O. S. (2017). Otsinka rivnia efektyvnosti zemlekorystuvannia v ahrarnykh pidpriemstvakh Voznesenskoho raionu. [Assessment of the level of land use efficiency in agricultural enterprises of the Voznesensky district]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*. 20. 400-404.
 6. Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv Odeskoi oblasnoi derzhavnoi administratsii. Ofitsiyni veb-sait. Availabte at: <https://ecology.od.gov.ua/zvity/> (in Ukrainian).
 7. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Ofitsiyni veb-sait. Availabte at: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
 8. Zemelnyi kodeks Ukrainy. (2001, October 25). Verkhovna rada Ukrainy. Ofitsiyni veb-portal parlamentu Ukrainy. Availabte at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (in Ukrainian).
 9. Martyn, A. H., Osypchuk, S. O., Chumachenko, O. M. (2015). Pryrodno-silskohospodarske raionuvannia Ukrainy [Natural and agricultural zoning of Ukraine]: monohrafiia. 328.
 10. Artemov, V., Movchan, T., Bakhchevan, E., Danko, T. (2020). Pryntsypy tsyfrovoi transformatsii i vprovadzhennia yii v heodezii ta zemleustroi. [The principles of digital transformation and its implementation in geodesy and land management]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*. 96. 129-138.

References

1. Muzyka, P. M., Urba, S. I., Honcharenko, L. V. (2019). Analiz stanu ta efektyvnosti vykorystannia zemelnykh resursiv v Ukraini. [Analysis of the state and efficiency of land resource use in Ukraine]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho*. Ser. : *Ekonomika i upravlinnia*. 30(69). 4. 45-53. DOI: <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-33>.
2. Melnychuk, L. S. (2015). Efektyvnist vykorystannia zemelnykh resursiv silskohospodarskykh pidpriemstv. [Efficiency of land resource use of agricultural enterprises]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*. 1(26). 135-140.
3. Hrytsak, O. A. (2019). Ekonomichna efektyvnist zemlekorystuvannia u Vinnytskii oblasti. [Economic efficiency of land use in Vinnytsia region]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*. 10. 60-64. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.10.60>.

Kostiukievych T., Danilova N., Tolmachova A., Movchan T., Malashchuk O.
THE CURRENT STATUS AND EFFICIENCY OF THE USE OF LAND RESOURCES IN
ODESSA REGION

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 39-49.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.04>

Abstract. *Effective and rational use of land resources is of paramount importance for the agricultural economy both at the level of individual enterprises and on a national scale. The paper examines the state and efficiency of land resources use in Odessa region in terms of natural agricultural zones. It was determined that in the structure of agricultural lands of the region, the largest part is arable land - 80.25%. An analysis of the dynamics of land resources of the region and the dynamics of the efficiency of their use by natural indicators we conducted. The results obtained indicate the dynamics of growth of areas under winter wheat, rapeseed and sunflower, and the stability of corn and barley crops was established. It is worth noting that in most cases the increase in gross harvest occurred due to an increase in sown areas. For a more detailed analysis, the level of sunflower yield we investigated in terms of administrative districts in relation to natural agricultural zones. The results obtained indicate that the lowest level of yield is observed in the Steppe arid zone, which is explained by arid conditions. Based on the analysis, a set of measures for optimizing land use is proposed, aimed at increasing the efficiency of land resource use in the region.*

Keywords: *land resources, cadastre, efficiency of use, natural agricultural zone, yield, geo-spatial data infrastructure, land reclamation, land management, productivity, agricultural lands, optimization of use.*

СПРАВЕДЛИВА ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО КАПІТАЛУ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

М. В. ЗАВОДЯНА,

аспірантка, молодша наукова співробітниця

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Інститут землекористування НААН України, м. Київ

e-mail: mbr4119@gmail.com

Анотація. Розглянуто засади формування справедливої вартості земельного капіталу в умовах глибоких трансформацій аграрного сектору України. Показано, що традиційні підходи до грошової оцінки земель вже не відповідають викликам сьогодення, оскільки не враховують екологічних загроз, інституційних змін та ризиків, пов'язаних із воєнними діями. Обґрунтовано доцільність застосування концепції справедливої вартості як більш гнучкої та адаптивної до реалій сьогодення. Запропоновано модифіковану модель визначення вартості земельного капіталу на основі чистої теперішньої вартості, у якій інтегровано наступні фактори: частка площі вилучених земельних ділянок з обробітку, чистий операційний або рентний дохід за рік, втрати через розмінування та забруднення ґрунту (витрати або втрачений дохід), державні компенсації, ставка дисконтування, премія за ризик. На основі сценарного моделювання представлено кілька варіантів розвитку ситуації - оптимістичний, песимістичний, прагматичний та сценарій без впливу війни. Результати свідчать, що швидкість відновлення земельних ресурсів, обсяги державної підтримки та ефективність управлінських рішень є ключовими детермінантами збереження економічного потенціалу земельного капіталу. Розроблена методична база може бути використана як для прийняття управлінських рішень на рівні сільськогосподарських підприємств і територіальних громад, так і для вдосконалення державної земельної політики в умовах воєнного відновлення.

Ключові слова: земельний капітал, справедлива вартість, ринкова вартість, чиста теперішня вартість, премія за ризик, ставка дисконтування, рентний дохід, державні компенсації, гуманітарне розмінування, забруднення ґрунтів, повоєнне відновлення, аграрний сектор, оцінка земель, сценарне моделювання, інвестиційна привабливість земель, управління земельними ресурсами.

Актуальність дослідження

Зміни в аграрному секторі України, обумовлені реформами та впливом зовнішніх викликів, зокрема війною, вимагають пошуку нових підходів до управління земельним капіталом. Земельний капітал виступає ключовим елементом економічної стабільності та розвитку сільського господарства, а ефективність його використання значною мірою залежить від здатності враховувати сучасні ризики, інноваційні рішення, концептуальні засади удосконалення механізмів його управління в аграрній сфері. Як обмежений природний об'єкт, земля існує незалежно від волі людини, підлягає правовій охороні та виконує важливі функції в різних аспектах нашого життя. У зв'язку з глобальними викликами – такими як зростання соціальної нерівності, деградація природних ресурсів та зміна клімату – особливої актуальності набуває концепція інтегрованого підходу до сільського розвитку, продовольчої безпеки та земельної політики, заснованого на правах людини.

У контексті нових викликів, спричинених війною в Україні, постає необхідність розрахунку моделі вартості земельного капіталу на новій концептуальній основі. Вартість землі не формується через виробничі витрати, як у випадку традиційних товарів і послуг, а через економічну ренту, тобто дохід, який отримується від володіння та користування землею завдяки її обмеженості та продуктивності. У розвинених країнах, таких як США, Канада, Велика Британія, країни Європейського Союзу, Австралія, Нова Зеландія, широко застосовуваним є саме поняття справедливої вартості (fair value). Тому формування

земельного капіталу в аграрній сфері доцільно вивчати також на основі концепції справедливої вартості, виходячи із земельної ренти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання капіталізації земельних ділянок в економічній науці досліджували наступні вітчизняні вчені: Антон Третяк, Шаміль Ібатуллін, Михайло Хвесик, Ольга Дорош, Наталія Третяк, Тетяна Зінченко, Наталія Третяк, Степан Лизун та ін. Підходи до визначення дефініції «земельний капітал» у своїх працях висвітили такі науковці: Йосип Дорош, Шаміль Ібатуллін, Олексій Шкуратов, Роман Курильців, Роман Харитоненко, Олена Лазарєва, Олена Лемішко, Сергій Остапчук, Наталія Прокопенко, Людмила Богінська.

Мета дослідження. Метою є обґрунтування нової моделі розрахунку справедливої вартості земельного капіталу, побудованої на оновленій концептуальній основі, з урахуванням сучасних викликів, спричинених війною в Україні.

Матеріали і методи наукового дослідження

Теоретичну і методичну основу наукових пошуків становлять фундаментальні положення сучасної економічної теорії, економіки природокористування, а також сукупність загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: системного підходу – дослідження земельного капіталу як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними; аналізу і синтезу, дедукції та індукції – для обґрунтування парадигми фор-

мування земельного капіталу та його вартості, а також сценарне моделювання – для розроблення прогностичних сценаріїв розвитку вартості земельного капіталу.

Результати дослідження та їх обговорення

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про експертну грошову оцінку земельних ділянок» [1] вартість – суспільно визнаний еквівалент цінності об'єкта оцінки, виражений у грошовій формі. Відповідно Закону України «Про ціни і ціноутворення» [2] «ціна – виражений у грошовій формі еквівалент одиниці товару. Ціноутворення – процес формування та встановлення цін. Оцінка майна, майнових прав – це процес визначення їх вартості на дату оцінки за процедурою, встановленою нормативно-правовими актами, і є результатом практичної діяльності суб'єкта оціночної діяльності» [3]. Поняття вартості має різноманітні тлумачення, оскільки існує багато видів, серед яких наступні: вартість земельної ділянки, ринкова, ліквідаційна, вартість відтворення, спеціальна вартість, інвестиційна, вартість у використанні, оціночна, дійсна вартість майна для цілей страхування, справедлива вартість активу [4, 5].

Ринкова вартість [6] відображає поточну вартість інвестицій, визначену фактичними ринковими операціями. Ринкова вартість може сильно коливатися протягом певних періодів часу, і на неї суттєво впливає бізнес-цикл. Ринкова вартість падає під час «bear markets», які супроводжують рецесію, і зростає під час «bull markets», які трапляються під час економічного піднесення. Відповід-

но до Cambridge Dictionary [7] bear market – час, коли ціна на акції падає і багато людей їх продають; bull market – час, коли ціни на більшість акцій зростають.

Важливо відзначити, що грошова сума, яка виплачується за певне майно, практично ніколи не буває ідентичною тій, що заявлена в звіті сертифікованого оцінювача, і зазвичай це обумовлено наступними причинами: особливою мотивацією, навичками ведення переговорів, а також способом фінансової операції або іншою специфікою [8].

Нині вартість земель в Україні вираховується за державною «Методикою експертної грошової оцінки земельних ділянок» [1] та саме цей показник активно використовується у більшості випадків правочинів, проте, фактична її ціна залишається невирішеним питанням [9, 10]. Тому постає необхідність уточнення існуючої методики грошової оцінки або ж створення кардинально нової моделі оцінки земельного капіталу, яка дозволить управлінням на різних рівнях підвищити ефективність рішень щодо володіння та користування земельними ресурсами, оперативно виявляти недобросовісних землекористувачів, що наносять збитки державі від несправляння плати за землю, своєчасно передбачати ризики від неналежного використання земельних ділянок. При створенні такої моделі одним із головних етапів є визначення економічних та екологічних факторів, що впливають на вартість земель земельного капіталу.

Автори [8] визначають справедливу вартість як грошову суму, за яку продавець готовий передати право власності на майно покупцеві шляхом умисної передачі, при цьому

обидві сторони добре поінформовані про відповідні факти (передача на звичайних умовах торгівлі). Відповідно до Наказу Міністерства фінансів України «Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 19» [11] справедлива вартість – сума, за якою можна продати актив або оплатити зобов'язання за звичайних умов на певну дату.

Пропонується використовувати саме справедливу вартість земельного капіталу на відміну від ринкової саме тому, що остання відрізняється наступних пунктах:

- ринкова вартість коливається більше, ніж справедлива вартість;
- вона може ґрунтуватися на останніх цінах або котируваннях активу, наприклад, якщо протягом останніх трьох місяців вартість земельної ділянки становила 40 тисяч грн/га, а під час останньої оцінки вона знизилася до 30 тисяч грн/га, то її ринкова вартість становить 30 тисяч грн/га;
- ринкова вартість залежить від попиту та пропозиції на ринку, де актив купується та продається. Наприклад, ціна земельної ділянки, яка продається, буде визначатися ринковими умовами, що склалися в даній місцевості.

Інститут корпоративних фінансів (CFI) [12] визначає справедливу вартість як фактичну вартість продажу активу, яку покупець погоджується сплатити, встановлену продавцем. Обидві сторони отримують вигоду від продажу. Розрахунок справедливої вартості включає аналіз норми прибутку (рентабельності), майбутніх темпів зростання та факторів ризику.

Трьома основними показниками рентабельності є валова рентабель-

ність (загальна виручка мінус собівартість реалізованої продукції), операційна рентабельність (виручка мінус собівартість реалізованої продукції та операційні витрати) і чиста рентабельність (виручка мінус усі витрати, включно з відсотками та податками) [12].

Щодо визначення майбутніх темпів зростання капіталу, то показник чистої теперішньої вартості (Net Present Value – NPV) є актуальним. NPV – це фундаментальний фінансовий показник, який використовується для оцінки інвестиційних проектів та рішень щодо розподілу капіталу. Він слугує критерієм для оцінки довгострокової фінансової життєздатності за межами звичайних кордонів, допомагаючи узагальнити економічні результати і траєкторії зростання [13]. NPV є результатом розрахунків, які знаходять поточну вартість майбутнього потоку платежів з використанням відповідної ставки дисконтування. Показник чистої теперішньої вартості забезпечує стабільну і визнану оцінку, особливо в умовах невизначеності, що робить його кращим інструментом фінансового аналізу.

Ставка дисконтування, яка використовується в процесі розрахунку вартості земельного капіталу, дуже важлива для агровиробників, адже це прибуток, який вони очікують в майбутньому. Вища ставка дисконтування означає вищий очікуваний дохід і в той же час більш високий ризик, нижча – відповідно, нижчий ризик [14].

Розмір ставки дисконту визначається, як правило, на основі ринкової відсоткової ставки (без урахування податків), яка застосовується у фінансових операціях з подібними активами чи зобов'язаннями. Якщо така

ринкова ставка відсутня, її величину розраховують, орієнтуючись на відсотки за можливими кредитами для підприємства або ж за методом середньозваженої вартості капіталу [15].

Зазвичай ставка дисконту формується з трьох основних елементів [15]:

- базова відсоткова ставка за користування позиковими коштами, яка відображає дохід, що його міг би отримати кредитор за надання капіталу на певний період;

- премія за ризик, яка компенсує можливість невиконання боржником зобов'язань щодо повернення позики;

- прогнозований рівень інфляції, що враховується для збереження реальної вартості грошей у часі.

Ставка дисконту може визначатися на основі ринкової відсоткової ставки, яка застосовується у фінансових операціях з подібними активами. Якщо підприємство систематично залучає кредити від банків чи інших фінансових установ, доцільно використовувати саме ті відсоткові ставки, за якими воно фактично отримує фінансування. Актуальні ринкові показники можна знайти у статистичних звітах, що публікуються на офіційному сайті Національного банку України [15].

Відповідно до Закону України «Про Національний банк України» «облікова ставка Національного банку України – один із монетарних інструментів, за допомогою якого Національний банк України встановлює для банків та інших суб'єктів грошово-кредитного ринку орієнтир щодо вартості залучених та розміщених грошових коштів» [16]. «Облікова ставка є основним інструментом, за допомогою якого Національний банк

України контролює інфляцію. Облікова ставка постійно змінюється залежно від того, як змінюються ціни в економіці» [17].

Важливо уточнити, що через військову агресію сільськогосподарські виробники, які зазнали більших втрат і чиї території розташовані ближче до зони бойових дій, мають вищий ризик повторного мінування та забруднення. Відповідно, для них характерні вищі премії за ризик і вищі ставки дисконтування. Автори [18] визначають таку ставку як 40,16%. Nathaniel Higgins, John Horowitz [19] у своєму дослідженні визначають її на основі опитування фермерів в залежності від часу отримання вигоди. У середньому вони оцінили таку ставку щонайменше у 28% для всіх фермерів. Натомість Юлія Сивицька [14] встановлює ставку дисконтування для оцінки аграрного бізнесу на рівні 21,87%.

Відповідно до Наказу Міністерства економіки України «Про затвердження Методики аналізу ефективності здійснення державно-приватного партнерства» [20] «премія за ризик – додаткова необхідна норма дохідності, яка повинна виплачуватися інвесторам – учасникам власного капіталу (акціонерам) та залученого (боргового) капіталу для компенсації ризику».

Премія за ризик в капіталі (також відома як премія за ринковий ризик, премія за ризик капіталу, ринкова премія і премія за ризик) є одним з найбільш важливих і широко обговорюваних, але неточних параметрів у фінансах. Частково плутанина виникає через те, що термін «премія за ризик капіталу» використовується для позначення чотирьох різних понять [14]:

- 1) історична премія за капітал – історична диференційована прибут-

ковість на фондовому ринку порівняно з доходом від державних цінних паперів;

2) очікувана премія за власний капітал – очікувана диференційована дохідність державних цінних паперів;

3) необхідна премія за власний капітал – додаткова прибутковість диверсифікованого портфеля (ринкова премія) понад безризикову ставку, яку очікує інвестор. Він використовується для розрахунку необхідної норми рентабельності власного капіталу;

4) неявна премія за власний капітал – необхідна премія за ризик капіталу, яка виникає в результаті припущення, що ринкова ціна правильна [21].

Відповідно інструкції Світового Банку [22] «сільськогосподарське виробництво часто представляє високий короткостроковий кредитний ризик через поєднання мінливості погоди, хвороб культур, високих постійних витрат на транспортування, зберігання та переробку продукції, добрива, не стабільну врожайність, а також змін цін продукції на світовому ринку та коливань валютного курсу. Уряди часто беруть участь у багатьох аспектах забезпечення сільськогосподарського страхування. Країни, що розвиваються, залежать від здорової фермерської економіки як засобу отримання доходів за рахунком експорту сільськогосподарської продукції та від впровадження сучасних технологій. Крім того, багато соціальних проблем загострюються еміграцією з сільської місцевості до міських регіонів».

Інституційні ризики пов'язані з непередбачуваними змінами в політиці та нормативних актах, що впливають на сільське господарство [23]. Також ризики можуть містити в собі техно-

генну складову, як наслідки від бойових дій на сільськогосподарських землях. Премія за ризик на ринку США за період 1928-2013 року, згідно з даними [24], становила 4,62%. Запропонована KPMG [25] станом на 30.06.2025 ринкова премія за ризик для Німеччини становить 6,00%. Для Швейцарії чинна ринкова премія за ризик залишається на рівні 6,0%, враховуючи відносно низькі процентні ставки порівняно з іншими країнами [26]. Відповідно аналітиці «World Atlas» [27] найвищі ставки премії за ризик по кредитах у 2015 році були в наступних країнах: Мадагаскар – 51,0%; Бразилія – 29,8%; Сьєрра-Леоне – 16,7%; Руанда – 13,3%; Гайана – 11,0%; Киргизстан – 10,8%; Ямайка – 10,4%; Беліз – 10,2%; Соломонові острови – 10,0%; Ангола – 9,7%. Наприклад, в Руанді такий відсоток, зокрема, пов'язаний із війною. Ангола зруйнована громадянською війною, що тривала з 1975 по 2002 рік, економічний прогрес повільно покращується.

У Методиці експертної грошової оцінки земельних ділянок [1] також використання NPV показник. «Методичний підхід, що базується на капіталізації чистого операційного або рентного доходу (фактичного чи очікуваного), передбачає визначення розміру вартості земельної ділянки від найбільш ефективного використання земельної ділянки з урахуванням установлених обтяжень та обмежень. Пряма капіталізація ґрунтується на припущенні про постійність та незмінність грошового потоку від використання земельної ділянки. При цьому вартість земельної ділянки визначається як відношення чистого операційного або рентного доходу до ставки капіталі-

зації. Ставка капіталізації – коефіцієнт, за допомогою якого рентний або чистий операційний дохід перераховується в поточну вартість об'єкта оцінки» [1].

Відповідно в Методиці нормативної грошової оцінки земельних ділянок [28] у формулі розрахунку використано такий показник – «норматив капіталізованого рентного доходу». Чинна Методика нормативної грошової оцінки встановлює базовим нормативом капіталізованого рентного доходу (Нрд) для сільськогосподарських угідь середню по країні нормативну вартість гектара ріллі, що дорівнює 27 500 грн/га [29]. Це стало число, як визначено в Додатку до Методики і воно не відображає реальну ситуацію, адже з переходом країни на ринкову економіку, вступом до ЄС, впливом бойових дій мають бути враховані як ризики, так і позитивні фактори зростання економіки. Водночас, коли економіка країни нестабільна, інфраструктура земельного ринка нерозвинена, кількість об'єктів на земельному ринку недостатня, фінансові ринки не працюють, ресурсу банківської системи не вистачає, потенціал для отримання доходу значно зменшується, що робить традиційні грошові оцінки недосконалими. А тому ринкова вартість (що майже ідентична нормативній грошовій оцінці), яка представлена у відкритих даних Держгеокадастру [30] не є відображенням справедливої вартості землі як капіталу.

Земля не є класичним товаром, як у розумінні категорії економічної теорії, оскільки не є продуктом людської праці, що має споживчу вартість і обмінюється на інші товари [31]. Це унікальний товар, тому ми повинні визначати саме її справедли-

ву вартість, яка базується на земельній ренті і розраховується на основі показника NPV, формула міститься у джерелі [13].

У контексті нових викликів, спричинених війною в Україні, постає необхідність розрахунку моделі вартості земельного капіталу на новій концептуальній основі. У такій моделі ми пропонуємо оцінити, як впливають компенсації за розмінування посівної площі (до 100 % витрат) та втрати продуктивності земель від засмічення, забруднення та фізичного пошкодження внаслідок бойових дій. Модель враховує державні компенсації, частку земельних ділянок вилучених з обробітку, ризики повторного мінування (премія за ризик) та забруднення пов'язані з близькістю ведення бойових дій. Удосконалена формула 1 розрахунку NPV:

$$NPV_m = S \times \sum_{t=0}^n \frac{(1-d) \times (R-L+C)}{(1+i+r)^t}, (1)$$

де NPV_m – модифікована вартість земельного капіталу; S – площа землекористування; n – номер року; t – кількість років; d – частка площі вилучених земельних ділянок; R – чистий операційний або рентний дохід за рік; L – втрати через розмінування та забруднення ґрунту (витрати або втрачений дохід); C – державні компенсації; i – ставка дисконтування; r – премія за ризик.

У додатку 2 до методики [28] норматив капіталізованого рентного доходу для земель сільськогосподарського призначення складає 27 520 гривень за гектар.

Згідно з пунктом 3 Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку використання коштів для компенсації витрат на

гуманітарне розмінування земель сільськогосподарського призначення» [32], аграрні виробники отримують безповоротну компенсацію за фактично виконані сертифікованими операторами роботи з розмінування таких земель. Починаючи з 15 квітня 2024 р., відшкодовується 100 % вартості цих послуг за рахунок державного бюджету. У звіті Міністерства економіки зазначено, що середня ціна послуг операторів з гуманітарного розмінування становить 63 600 грн за гектар [33].

Після гуманітарного розмінування важливою є подальша державна підтримка малих агровиробників. Відповідно Наказу Державного комітету статистики України 11.04.2011 № 88 [34] до малих підприємств, що займаються виробництвом продукції рослинництва, належать суб'єкти господарювання, класифіковані як малі відповідно до чинного законодавства, а також ті, у власності або користуванні яких перебувають сільськогосподарські угіддя площею менш як 100 гектарів.

За програмою КПКВК 2801500 «Підтримка фермерських господарств та інших виробників сільськогосподарської продукції», за рахунок коштів спеціального фонду держбюджету, передбачено 4 796,0 млн грн (109,8 млн євро) [35]. Так, виробники сільськогосподарської продукції отримують бюджетні субсидії у розмірі 4 000 грн за гектар (до 120 га) [36].

Ставка дисконтування може визначатися як облікова ставка Національного банку України, отже на період від 06.06.25 року. Ставка дисконтування визначена за даними Національного банку України [37] за останні 10 років (2015-2025р.р.), як облікова ставка, що варіюється

від 6% (найнижчий показник у 2020 році) до 30% (найвищий показник у 2015 році). З 6 червня 2025 року вона становить 15,5% [37].

Враховуючи поточну ситуацію на ринку, для ринкової премії за ризик країн, що розвиваються, застосовується оновлений діапазон від 5,0% до 6,0% залежно від безризикової ставки облігацій місцевого самоврядування [26]. За дослідженнями Aswath Damodaran [38] премія за ризик в Україні станом на 9 січня 2025 року складає 16,02%.

За допомогою сценарного моделювання дослідимо 4 різні сценарії зміни значення модифікованої вартості земельного капіталу: оптимістичний, песимістичний, прагматичний і сценарій без врахування впливу війни. Площа ділянки дослідження – 100 га. Отже, усі змінні за визначеними сценаріями розвитку представлені в таблиці 1.

Приклад до розрахунків для оптимістичного сценарію, рік 7, формула (2):

$$NPV_m = 100 \times \frac{(1-0) \times (27520 - 0 + 4000)}{(1+0,1778+0,1017)^6} = 718\,363,85 \quad (2)$$

Надалі все розраховано аналогічно, використовуючи дані з таких джерел [26, 29, 33, 37, 38]. Нижче наведено розраховані значення NPV_m (табл. 2) земельного капіталу для досліджуваних прогнозних сценаріїв і кожного року від 1 до 10 з врахуванням витрат через розмінування, забруднення, заміщення, фізичного пошкодження ґрунтів внаслідок бойових дій, державної підтримки та вилучення з обробітку земельних ділянок.

На рисунку 1 представлено динаміку зміни вартості земельного капі-

Таблиця 1. Вплив показників запропонованої моделі оцінки земельного капіталу відповідного сценарного моделювання*

Опис показника	Оптимістичний сценарій	Песимістичний сценарій	Прагматичний сценарій	Сценарій без впливу війни
Рентний дохід	постійний	постійний	постійний	постійний
Втрати через розмінування, забруднення ґрунту тощо	поступово знижуються	постійні	поступово знижуються	відсутні
Державна підтримка	постійна	відсутня	перші сім років присутня, далі відсутня	перші п'ять років присутня, далі відсутня
Частка земельних ділянок вилучених з обробітку	поступово знижується	поступово знижується, але не всі відновлені	поступово знижується	відсутні
Базова ставка дисконтування	поступово знижується	постійна	поступово знижується	поступово знижується
Премія за ризик повторного мінування, забруднення тощо	поступово знижується	постійна, висока	поступово знижується	постійна, низька
Кількість років	10	10	10	10

*Примітка: власна розробка авторки

Таблиця 2. Значення NPV_m для кожного сценарію впродовж 10 років*

Рік	Оптимістичний сценарій, грн	Песимістичний сценарій, грн	Прагматичний сценарій, грн	Сценарій без впливу війни, грн
1	942336,67	-1235447,20	942336,67	2604958,68
2	814176,77	-930688,89	429791,36	2170761,52
3	720562,97	-695313,64	114344,40	1824074,07
4	659308,46	-515858,40	-70291,30	1545662,21
5	628451,28	-380454,61	-166858,92	1320843,62
6	718363,85	-279160,35	-217637,44	993890,01
7	686364,28	-203924,83	-245684,28	863921,69
8	698799,19	-148383,87	336123,16	757435,22
9	761332,12	-107596,45	303027,80	669847,09
10	1061298,46	-77779,78	283929,93	597570,54
Σ	7690994,05	-4574608,01	1709081,38	13348964,65

*Примітка: власна розробка авторки на основі джерел [26, 29, 33, 37, 38]

талу впродовж 10 років та за різними сценаріями розвитку.

Оптимістичний сценарій має високе значення вартості земельного капіталу за 10 років 7 690 994,05 грн (зелений стовпець), що відображає

сприятливі умови, повне розмінування та державну підтримку. Видно тенденцію до зростання вартості земельного капіталу, що свідчить про те, що процес розмінування випереджає ставку дисконтування. Це

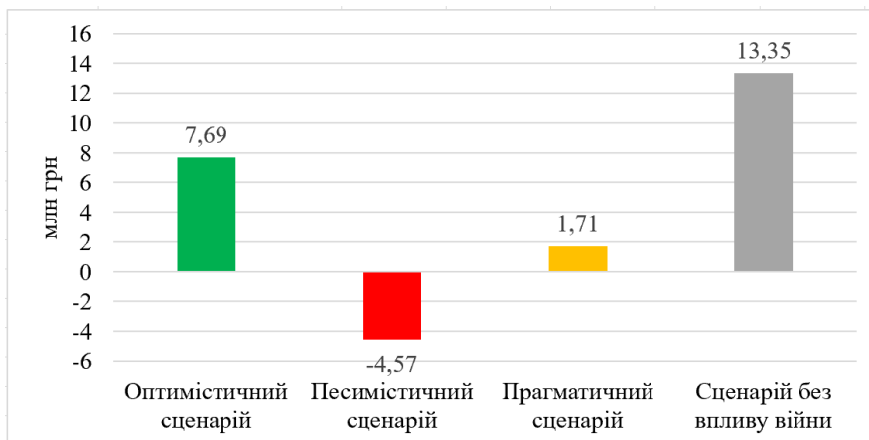


Рисунок 1. NPVm земельного капіталу відповідно різних сценаріїв розвитку на 10 років (млн грн)*

*Примітка: власна розробка авторки на основі джерел [26, 29, 33, 37, 38]

означає, що відновлення земель відбувається швидше, ніж втрата їхньої вартості через фактор часу та ризики, пов'язані з тривалою відсутністю сільськогосподарської діяльності на ній. Ключовим фактором є швидкість повернення земель у виробничий обіг - чим оперативніше вдасться провести розмінування та відновлення пошкоджених земель, тим вищою буде їхня ціна на ринку. Якщо процес відновлення проходить швидко, то землі набувають продуктивності раніше, ніж очікувалося, що суттєво підвищує їхню чисту приведену вартість. Це особливо важливо для аграрного сектору та інвестиційних проєктів, де ефективне використання земель без ризику повторного замінування забезпечує стабільний розвиток.

Песимістичний сценарій демонструє найнижче значення вартості земельного капіталу за 10 років -4 574 608,01 грн (червоний стовпець), що вказує на економічні втрати через відсутність державних компенсацій та ризики повторного замінування,

що призводить до втрат рентного доходу вже на першому році її експлуатації.

Прагматичний сценарій (жовтий стовпець) має 1 709 081,38 грн, що відповідає проміжним умовам, із частковою підтримкою та певними ризиками.

Сценарій без впливу війни (сірий стовпець) показує найвищий NPVm 13 348 964,65 грн, що свідчить про економічний розвиток у стабільному середовищі без воєнних факторів. Графік демонструє пряму залежність економічного потенціалу землі від рівня безпеки та державної підтримки.

Висновки

Запропонована модель справедливої вартості земельного капіталу може бути застосована не тільки на в межах сільгосппідприємств, але й на рівні територіальних громад. Вона дозволяє оцінити економічну динаміку не лише у межах окремого підприємства, а й в масштабах області чи

країни. Це покращить розуміння чутливості факторів впливу на земельний капітал та економіки в цілому.

Для визначення справедливої вартості земельного капіталу у повоєнному відновленні необхідні дані про фактичні витрати на розмінування, вплив забруднення, фізичного пошкодження, засмічення земель та програми підтримки агровиробників. Частка вилучених з обробітку земельних ділянок може бути оцінена з оперативних звітів або історичних даних про використання землі.

Премія за ризик повинна відображати, зокрема, ринкове сприйняття ризику повторного мінування, фізичного пошкодження, засмічення земель та може бути отримана на основі оцінки ризиків або експертних оцінок. Інвестори повинні включати стратегії зменшення ризиків у своє планування, можливо, використовуючи механізми страхування або спеціалізовані системи моніторингу, щоб захистити довгостроковий розвиток сільського господарства. Якщо ризик повторного мінування або вторинного забруднення залишається високим, довгострокова життєздатність сільськогосподарського підприємства може бути поставлена під загрозу. Ставка дисконтування відображає вартість грошей у часі та загальний інвестиційний ризик.

З часом різні параметри, що впливають на відновлення земель, такі як якість ґрунту, рівень забруднення та фінансова спроможність, можуть бути скориговані, в ході поступового відновлення земель і повернення їх до обробітку. Однак довгострокова стійкість цих зусиль залежить від кількох ключових економічних і політичних чинників.

Список використаної літератури

1. Про експертну грошову оцінку земельних ділянок: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2002 р. № 1531. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF#Text>
2. Про ціни і ціноутворення: Закон України від 20.11.2012 № 5496-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5007-17#Text>
3. Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: Закон України від 05.06.2003 № 898-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14#Text>
4. Про оцінку земель: Закон України від 11 грудня 2003 року № 1378-IV. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>
5. Про затвердження Національного стандарту N 1 "Загальні засади оцінки майна і майнових прав": Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 р. № 1440. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>
6. What Is Market Value, and Why Does It Matter to Investors? Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketvalue.asp>
7. Cambridge dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/uk/dictionary/english/bull-market?q=Bull+markets>
8. Majstorović A., Dukić D., Zogović M. An agricultural land value assessment model. *Economics of Agriculture*. 2013. №2. P. 355-364. URL: <https://scispace.com/pdf/an-agricultural-land-value-assessment-model-3z3agvgaur.pdf>
9. Ibatullin S., Dorosh Y., Sakal O., Krupin V., Kharytonenko R., Bratinova M. Agricultural Land Market in Ukraine: Challenges of Trade Liberalization and Future Land Policy Reforms. *Land*. 2024. 13 (3). 338 p. DOI: 10.3390/land13030338
10. Братінова М. В., Вакуленко В. Л. Особливості зміни вартості земельних ділянок

- в умовах забезпечення продовольчої безпеки України. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2023. № 4. С. 79-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.04.08>
11. Про затвердження Національного положення (стандарту) бухгалтерського обліку 19: Наказ Міністерства Фінансів України від 07.07.1999 р. № 163. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0499-99#Text>
 12. Our mission is to upskill & elevate today's finance & banking professionals. CFI. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/about-cfi/>
 13. Net Present Value (NPV): What It Means and Steps to Calculate It. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
 14. Sivitska Yu. O. Specificity of the discount rate application for agricultural business valuation. *Економіка АПК*. 2019. № 12. С. 97-111. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201912097>
 15. Інформаційне повідомлення щодо ставки дисконтування довгострокової дебіторської заборгованості та довгострокових зобов'язань. Міністерство Фінансів України. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_1.pdf
 16. Про Національний банк України: Закон України від 17.02.2000 № 1458-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14#Text>
 17. Що таке облікова ставка НБУ і як вона допомагає контролювати інфляцію? Газет. URL: <https://harazd.bank.gov.ua/article/grosi/inflacia/so-take-oblikovastavka-nbu-i-ak-vona-dopomagaekontroluvati-inflaci>
 18. Voors Maarten, Nillesen Eleonora, Verwimp Philip, Bulte Erwin. Violent Conflict and Behavior: A Field Experiment in Burundi. *American Economic Review*. 2012. 102(2):941-64. DOI:10.1257/aer.102.2.941
 19. Duquette Eric, Higgins Nathaniel, Horowitz John. Farmer Discount Rates: Experimental Evidence. *American Journal of Agricultural Economics*. 2012. 94(2). DOI:10.1093/ajae/aar067
 20. Про затвердження Методики аналізу ефективності здійснення державно-приватного партнерства: Наказ Міністерства економіки України від 14.12.2021 № 1067. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0109-22#Text>
 21. Fernandez P. The equity premium in 100 textbooks. IE-SE Business School. Working. 2009. Paper № 829. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1148373>
 22. Introduction to agricultural insurance and risk management. World Bank Group. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/162581490773286696/pdf/113696-WP-Manual-01-Agricultural-insurance-PUBLIC.pdf>
 23. Harwood J., Heifner R., Coble K. H., Perry J., Somwaru A. Managing risk in farming: Concepts, research, and analysis. U.S. Department of Agriculture, *Agricultural Economic Report* No. 774. 1999. URL: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=40971>
 24. Equity Risk Premiums. Damodaran online. URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
 25. Market risk premium & risk-free rate. KPMG. URL: <https://atlas.kpmg.com/de/en/deal-advisory-services/cost-of-capital-and-multiples/market-risk-premium-and-risk-free-rate>
 26. How did the Swiss valuation parameters and the European M&A volume develop? EY Parthenon. URL: https://www.ey.com/en_ch/insights/strategy-transactions/q3-2023-how-did-the-swiss-valuation-

- parameters-and-the-european-m-a-volume-develop
27. Highest risk premiums on loans by country. World atlas. URL: <https://www.worldatlas.com/articles/highest-risk-premiums-on-loans-by-country.html>
 28. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок: Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 р. № 1147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>
 29. Мартин А., Кошель А., Палеха Ю., Манцевич Ю., Дехтяренко Ю., Колосюк А. Нормативна грошова оцінка земель: на шляху до уніфікації та оновлення методики. *Землевпорядний вісник*. 2020. №8. С. 24–31.
 30. Моніторинг земельних відносин. Державна служба з питань геодезії, картографії та кадастру України. URL: <https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn/>
 31. Marx K. Capital: in 3 vol. London, Great Britain : Hazell Watson & Viney Ltd, 1976. Vol. 1: The Process of Capitalist Production. 547 p. URL: <https://www.surplusvalue.org.au/Marxism/Capital%20-%20Vol.%201%20Penguin.pdf>
 32. Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для здійснення компенсації витрат за гуманітарне розмінування земель сільськогосподарського призначення: Постанова Кабінету Міністрів України від 12 березня 2024 р. № 284. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-2024-%D0%BF#Text>
 33. В січні аграрії отримали 640 гектарів землі, розмінування яких компенсувала держава. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/fc1e6fac-d0a1-4c96-9798-853f5d2fd940?lang=uk-UA&title=VSichnii-Rozminuvannia>
 34. Методологічні положення з організа-
ції державних статистичних спостережень зі статистики рослинництва: Наказ Державного комітету статистики України 11.04.2011 № 88. URL: https://ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2011/88/metod.htm
 35. Державна підтримка аграріїв у 2025 році. APD Німецько-український агрополітичний діалог. URL: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/1_Info-Brief_SP_ua.pdf
 36. Держпідтримка аграріїв: як отримати 4000 грн на гектар у 2025 році URL: <https://7eminar.ua/news/4786-derzpidtrimka-agrariyiv-yak-otrimati-4000-grn-na-gektar-u-2025>
 37. Національний банк України зберіг облікову ставку на рівні 15,5%. Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-ukrayini-zberig-oblikovu-stavku-na-rivni-155-21049>
 38. Country Default Spreads and Risk Premiums. Aswath Damodaran. URL: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

References

1. Pro ekspertnu hroshovu otsinku zemelnykh dilianok: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 11.10.2002 r. № 1531 [On Expert Monetary Valuation of Land Plots: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 11.10.2002 No. 1531]. (2002). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1531-2002-%D0%BF#Text>
2. Pro tsiny i tsinoutvorennia: Zakon Ukrainy vid 20.11.2012 № 5496-VI [On Prices and Pricing: Law of Ukraine dated 20.11.2012 No. 5496-VI]. (2012). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5007-17#Text>
3. Pro otsinku maina, mainovykh prav ta profesiinu otsinochnu diialnist v Ukraini: Zakon Ukrainy vid 05.06.2003 № 898-IV [On

- Valuation of Property, Property Rights and Professional Valuation Activity in Ukraine: Law of Ukraine dated 05.06.2003 No. 898-IV]. (2003). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14#Text>
4. Pro otsinku zemel: Zakon Ukrainy vid 11.12.2003 № 1378-IV [On Land Valuation: Law of Ukraine dated 11.12.2003 No. 1378-IV]. (2003). Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>
 5. Pro zatverdzhennia Natsionalnoho standartu N 1 "Zahalni zasady otsinky maina i mainovykh prav": Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 10.09.2003 № 1440 [On Approval of National Standard No. 1 "General Principles of Valuation of Property and Property Rights": Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 10.09.2003 No. 1440]. (2003). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>
 6. What Is Market Value, and Why Does It Matter to Investors? Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketvalue.asp>
 7. Cambridge dictionary. Available at: <https://dictionary.cambridge.org/uk/dictionary/english/bull-market?q=Bull+markets>
 8. Majstorović, A., Dukić, D., Zogović, M. (2013). An agricultural land value assessment model. *Economics of Agriculture*, №2. 355-364. Available at: <https://scispace.com/pdf/an-agricultural-land-value-assessment-model-3z3agvgaur.pdf>
 9. Ibatullin, S., Dorosh, Y., Sakal, O., Krupin, V., Kharytonenko, R., Bratinova, M. (2024). Agricultural Land Market in Ukraine: Challenges of Trade Liberalization and Future Land Policy Reforms. *Land*, 13 (3), 338 p. DOI: 10.3390/land13030338
 10. Bratinova, M. V., Vakulenko, V. L. (2023). Osoblyvosti zminy vartosti zemelnykh dilianok v umovakh zabezpechennia prodovolchoi bezpeky Ukrainy. [Peculiarities of changes in the value of land plots in the conditions of ensuring food security of Ukraine]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*, 4. 79-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2023.04.08>
 11. Pro zatverdzhennia Natsionalnoho polozhennia (standartu) bukhhalterskoho obliku 19: Nakaz Ministerstva Finansiv Ukrainy vid 07.07.1999 № 163 [On Approval of National Accounting Regulation (Standard) 19: Order of the Ministry of Finance of Ukraine dated 07.07.1999 No. 163]. (1999). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0499-99#Text>
 12. Our mission is to upskill & elevate today's finance & banking professionals. CFI. Available at: <https://corporatefinanceinstitute.com/about-cfi/>
 13. Net Present Value (NPV): What It Means and Steps to Calculate It. Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
 14. Sivitska, Yu. O. (2019). Specificity of the discount rate application for agricultural business valuation. *Ekonomika APK*, 12, 97-111. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201912097>
 15. Ministerstvo Finansiv Ukrainy. (n.d.). Informatsiine povidomlennia shcho do stavky dyskontuvannia dovhostrokovoi debitorskoi zaborhovanoosti ta dovhostrokovykh zoboviazan [Information notice on the discount rate for long-term receivables and long-term liabilities]. Available at: https://mof.gov.ua/storage/files/%D0%86%D0%B-D%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_1.pdf
 16. Pro Natsionalnyi bank Ukrainy: Zakon Ukrainy vid 17.02.2000 № 1458-III [On the National Bank of Ukraine: Law of Ukraine dated 17.02.2000 No. 1458-III]. (2000). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14#Text>

17. Harazd. (n.d.). Shcho take oblikova stavka NBU i yak vona dopomahaie kontroliuvaty inflatsiiu? [What is the NBU discount rate and how does it help control inflation?]. Available at: <https://harazd.bank.gov.ua/article/grosi/inflacia/so-take-oblikova-stavka-nbu-i-ak-vona-dopomagae-kontrolovati-inflatsiu>
18. Voors, M., Nillesen, E., Verwimp, P., & Bulte, E. (2012). Violent conflict and behavior: A field experiment in Burundi. *American Economic Review*, 102(2), 941–964. DOI:10.1257/aer.102.2.941
19. Duquette, E., Higgins, N., & Horowitz, J. (2012). Farmer discount rates: Experimental evidence. *American Journal of Agricultural Economics*, 94(2). DOI:10.1093/ajae/aar067
20. Pro zatverdzhennia Metodyky analizu efektyvnosti zdiisnennia derzhavno-pryvatnoho partnerstva: Nakaz Ministerstva ekonomiky Ukrainy vid 14.12.2021 № 1067 [On Approval of the Methodology for Analyzing the Effectiveness of Public-Private Partnerships: Order of the Ministry of Economy of Ukraine dated 14.12.2021 No. 1067]. (2021). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0109-22#Text>
21. Fernandez, P. (2009). The equity premium in 100 textbooks. IESE *Business School Working Paper* No. 829. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1148373>
22. Introduction to agricultural insurance and risk management. World Bank Group. Available at: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/162581490773286696/pdf/113696-WP-Manual-01-Agricultural-insurance-PUBLIC.pdf>
23. Harwood, J., Heifner, R., Coble, K. H., Perry, J., & Somwaru, A. (1999). Managing risk in farming: Concepts, research, and analysis. U.S. Department of Agriculture, *Agricultural Economic Report* No. 774. Available at: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=40971>
24. Equity Risk Premiums. Damodaran online. Available at: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
25. Market risk premium & risk-free rate. KPMG. Available at: <https://atlas.kpmg.com/de/en/deal-advisory-services/cost-of-capital-and-multiples/market-risk-premium-and-risk-free-rate>
26. How did the Swiss valuation parameters and the European M&A volume develop? EY Parthenon. Available at: https://www.ey.com/en_ch/insights/strategy-transactions/q3-2023-how-did-the-swiss-valuation-parameters-and-the-european-m-a-volume-develop
27. Highest risk premiums on loans by country. World atlas. Available at: <https://www.worldatlas.com/articles/highest-risk-premiums-on-loans-by-country.html>
28. Pro zatverdzhennia Metodyky normatyvnoi hroshovoi otsinky zemelnykh dilianok: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 03.11.2021 № 1147 [On Approval of the Methodology for Normative Monetary Valuation of Land Plots: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 03.11.2021 No. 1147]. (2021). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>
29. Martyn, A., Koshel, A., Palekha, Yu., Mantsevych, Yu., Dekhtiarenko, Yu., & Kolosiuk, A. (2020). Normatyvna hroshova otsinka zemel: na shliakhu do unifikatsii ta novolennia metodyky [Normative monetary valuation of land: On the way to unification and updating of the methodology]. *Zemleustriinyi visnyk*, 8, 24–31.
30. Derzhavna sluzhba z pytan heodezii, kartohrafi i kadastru Ukrainy. (n.d.). Monitorynh zemelnykh vidnosyn [Monitoring of land relations]. Available at: <https://land.gov.ua/monitorynh-zemelnykh-vidnosyn/>
31. Marx, K. (1976). Capital (Vol. 1: The process of capitalist production). London: Hazell Watson & Viney Ltd. 547 p. Available at: <https://www.surplusvalue.org.au/>

- Marxism/Capital%20-%20Vol.%201%20Penguin.pdf
32. Pro zatverdzhennia Poriadku vykorystannia koshtiv, peredbachenykh u derzhavnomu biudzheti dlia zdiisnennia kompensatsii vytrat za humanitarne rozminuvannia zemel silskohospodarskoho pryznachennia: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 12.03.2024 № 284 [On Approval of the Procedure for Using Funds Provided in the State Budget for Compensation of Expenses for Humanitarian Demining of Agricultural Land: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.03.2024 No. 284]. (2024). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-2024-%D0%BF#Text>
 33. Ministerstvo ekonomiky, dovyklylia ta silskoho hospodarstva Ukrainy. V sichni ahrarii otrymaly 640 hektariv zemli, rozminuvannia yakykh kompensuvala derzhava [In January, farmers received 640 hectares of land for which demining was compensated by the state]. Available at: <https://me.gov.ua/News/Detail/fc1e6fac-d0a1-4c96-9798-853f5d2fd940?lang=uk-UA&title=VSichnii-Rozminuvannia>
 34. Metodolohichni polozhennia z orhanizatsii derzhavnykh statystychnykh sposterezen zi statystyky roslynnytstva: Nakaz Derzhavnoho komitetu statystyky Ukrainy vid 11.04.2011 № 88 [Methodological Provisions on the Organization of State Statistical Observations on Crop Production Statistics: Order of the State Statistics Committee of Ukraine dated 11.04.2011 No. 88]. (2011). Available at: https://ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/2011/88/metod.htm
 35. APD Nimitsko-ukrainskyi ahropolitychny dialoh. (2025). Derzhavna pidtrymka ahrariiv u 2025 rotsi [State support for farmers in 2025]. Available at: https://www.apd-ukraine.de/fileadmin/user_upload/1_Info_Brief_SP_ua.pdf
 36. Derzhpidtrymka ahrariiv: yak otrymaty 4000 hrn na hektar u 2025 rotsi [State support for farmers: how to get UAH 4000 per hectare in 2025]. Available at: <https://7eminar.ua/news/4786-derzpidtrimka-agrariyiv-yak-otrimati-4000-grn-na-gektar-u-2025>
 37. Nationalnyi bank Ukrainy. (2025). Natsionalnyi bank Ukrainy zberih oblikovu stavku na rivni 15,5% [The National Bank of Ukraine kept the discount rate at 15.5%]. Available at: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-ukrayini-zberig-oblikovu-stavku-na-rivni-155-21049>
 38. Country Default Spreads and Risk Premiums. Aswath Damodaran. Available at: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

Zavodiana M.

FAIR VALUE OF LAND CAPITAL: METHODICAL APPROACHES AND SCENARIO MODELING

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 50-66.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.05>

Abstract. *The article examines the principles of forming the fair value of land capital under the conditions of profound transformations in Ukraine's agricultural sector. It demonstrates that traditional approaches to land valuation no longer meet current challenges, as they fail to account for environmental threats, institutional changes, and risks associated with military actions. Substantiates the feasibility of applying the fair value concept as a more flexible and adaptive approach suited to present-day realities. A modified model for determining the value of land capital based on net present value is proposed, which integrates the following factors: the share of land plots*

withdrawn from cultivation, annual net operating or rental income, losses due to demining and soil contamination (expenses or lost income), state compensations, discount rate, and risk premium. Scenario modeling was used to present several possible development trajectories—optimistic, pessimistic, pragmatic, and one excluding the effects of war. The results indicate that the speed of land resource recovery, the scope of state support, and the efficiency of managerial decisions are the key determinants for maintaining the economic potential of land capital. The developed methodological framework can be applied both for decision-making at the level of agricultural enterprises and territorial communities, as well as for improving state land policy in the context of post-war recovery.

Keywords: *land capital, fair value, market value, net present value, risk premium, discount rate, rental income, state compensations, humanitarian demining, soil contamination, post-war recovery, agricultural sector, land valuation, scenario modeling, investment attractiveness of land, land management.*

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ. ГЕОДЕЗИЧНИЙ СУПРОВІД БУДІВНИЦТВА ЖИТЛА, ПРОМИСЛОВИХ І ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ

УДК 332.2:349.41(477)

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.06>

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНОЇ ПЛОЩІ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ПІД ІСНУЮЧИМИ БУДІВЛЯМИ І СПОРУДАМИ

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

О.М. ЧУМАЧЕНКО,

доктор економічних наук, доцент,

Email: chumachenko_o@nubip.edu.ua

ORCID: 0000-0002-1560-5518

А.І. СИНЕУЦЬКИЙ,

аспірант,

Email: sai37@ukr.net

ORCID: 0009-0000-4934-2181

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У статті обґрунтовані напрями удосконалення методичних засад формування земельних ділянок державної, комунальної власності, на яких розташовані будівлі, споруди. Запропоновано методiku формування земельних ділянок державної, комунальної власності, на яких розташовані будівлі, споруди, із урахуванням при формуванні земельних ділянок функціонального призначення, технічних характеристик будівель та споруд, а також місць їх розташування відносно інших об'єктів нерухомості, червоних ліній, територій

та об'єктів загального користування, водних об'єктів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, пам'яток культурної спадщини, інших режимоутворюючих об'єктів. Запропоновано встановити єдиний, кількісно вимірюваний підхід до визначення допустимих меж такої ділянки через дві взаємопов'язані величини — ширину базової смуги обслуговування та спеціальний коефіцієнт для кожного класу будівель та споруд. Запропонований підхід до формування земельних ділянок державної, комунальної власності, на яких розташовані будівлі, споруди в цілому спростить роботу розробників документації із землеустрою завдяки єдиному набору кількісних параметрів. В той же час, буде забезпечено зменшення кількості випадків передачі надлишкових площ без торгів і відповідне збільшення пропозиції земель на конкурентному ринку.

Ключові слова: формування земельних ділянок, функціональне призначення, будівельні норми.

Постановка проблеми

Згідно частини другої статті 134 Земельного кодексу України дозволяється передавати земельні ділянки без торгів, якщо на них розташовані приватні будівлі чи споруди. Разом з тим критерії співвідношення площі об'єкта та площі ділянки відсутні, що подекуди дає можливість розробникам документації із землеустрою формувати ділянки, що у десятки разів перевищують потреби обслуговування. Наслідком стає безоплатне або пільгове вибуття значних площ з потенційного земельного ринку, зменшення доходів державного та місцевих бюджетів від оренди та продажу земельних ділянок та нерівні умови для інших учасників земельних відносин [3].

Сьогодні у більшості країн Європейського Союзу питання формування земельної ділянки під існуючими будівлями та спорудами вирішується через суворе нормативне обмеження площі ділянки, яка може бути передана або сформована без застосування конкурентних процедур. Загальний підхід, який спостерігається у правових порядках Німеччини, Франції, Поль-

щі та ряду інших держав, базується на принципі «мінімально необхідної площі» для забезпечення експлуатації відповідного об'єкта нерухомості.

У Німеччині діє єдина модельна будівельна норма, що адаптується законодавчими актами кожної землі – *Musterbauordnung* (зокрема, § 6 «*Abstandsflächen, Abstände*»), згідно з якою мінімальна відстань від зовнішньої стіни будівлі до межі земельної ділянки встановлюється на рівні не менше 3 метрів. Ця відстань формується як так звана *Abstandsfläche* – смуга, що має забезпечувати протипожежну безпеку, природну освітленість, провітрювання, доступ для технічного обслуговування тощо. Для стандартних житлових і громадських будівель вона становить 0,4 висоти стіни, але не менше 3 м, для промислових об'єктів – 0,2 висоти (знову ж таки не менше 3 м). Визначення межі земельної ділянки, у тому числі при поділі або формуванні, здійснюється на основі плану поділу (*Grundstücksteilung*), який не може порушувати межу *Abstandsfläche* [13].

У Польщі аналогічний підхід закріплений у *Ustawa o gospodarce nieruchomościami* (Закон про управ-

ління нерухомістю, ст. 37), який дозволяє продаж земельних ділянок без торгів лише тоді, коли ділянка «не може бути самостійно використана» і призначена для покращення умов господарювання суміжної нерухомості. При цьому орган гміни, який ухвалює рішення про відчуження, оцінює, чи справді запитувана площа відповідає межам експлуатаційної потреби. На практиці це означає, що ділянка, яка формується під уже існуючою будівлею, включає лише зовнішній контур забудови плюс технічний відступ (зазвичай 1–3 м), або ж існуючі внутрішні проїзди, якщо вони відмежовані. Будь-яке перевищення цього розміру підлягає окремому погодженню і вимагає ухвали ради гміни [14].

У Франції законодавча конструкція міститься у *Code général de la propriété des personnes publiques* (Загальний кодекс про державну власність), а саме у статтях L.3112-1 і L.3112-2. Цими нормами передбачено можливість передачі об'єктів державної або муніципальної власності без конкурсу – так званий *cession amiable* – виключно у разі, якщо відповідне майно «необхідне для забезпечення безперервності використання або покращення умов експлуатації суміжного об'єкта». При цьому акт передачі обов'язково містить план меж ділянки, складений на основі кадастрових матеріалів, і відповідно до адміністративних інструкцій Дирекції державного майна Франції (DGFIP, циркуляр від 1 липня 2016 р.), така межа обмежується «*emprise strictement nécessaire*» – тобто «строго необхідною площею». Це поняття на практиці означає зовнішній контур будівлі + технічний відступ 3 м, який може бути збільшений лише у разі

обґрунтованої потреби – наприклад, для вокзалів, терміналів або промислових об'єктів [10].

Таким чином, в Україні давно назріла об'єктивна необхідність розробити методичні підходи до визначення площі земельних ділянок, необхідної для обслуговування існуючих будівель та споруд, застосування яких дозволить мінімізувати ризики зловживань при розпорядженні землями державної та комунальної власності, а також не допускати формування надмірних та неефективних землеволодінь та землекористувань на забудованих територіях.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій

Сьогодні дослідження формування земельних ділянок під наявними будівлями і спорудами в Україні перебуває на стику землеустрою, земельного права та містобудівних норм. Так, Земельний кодекс України передбачає можливість передачі ділянок без земельних торгів у разі розміщення на них приватних будівель/споруд. Разом з тим, відсутність у Земельному кодексі України кількісного критерію «мінімально необхідної площі» створює прогалину для завищення площ при формуванні ділянок під обслуговування нерухомості. З точки зору речово-правової логіки «площа, необхідна для обслуговування» закріплена також через зв'язок будівлі і землі: під час переходу права на будівлю/споруду відповідна частина земельної ділянки переходить у розмірах, визначених договором, а якщо не визначено – у межах зайняття та площі, необхідної для її обслуговування. Цей підхід послідовно відображений у судовій практиці та навчально-методичних

матеріалах Верховного Суду щодо застосування ст. 120 Земельного кодексу України і ст. 377 Цивільного кодексу України.

В українському науковому дискурсі значний внесок у проблематику системності земельних відносин, ринку земель та кадастрового забезпечення зробив А.Г. Мартин [5,6]. Хоча ці роботи не зосереджені виключно на «ділянках під будівлями», вони формують методологічне підґрунтя для кількісних та інституційних підходів до формування ділянок, у т.ч. через акцент на прозорості процедур, інвентаризації та узгодженні земельно-правових і містобудівних регламентів. Окремі питання формування земельних ділянок державної, комунальної власності в Україні розкриваються у роботах О.С. Дорош [2], І.О. Новаковської [7] та інших.

На фоні вітчизняної дискусії правовими є підходи країн ЄС як в законодавчих актах [10, 13, 14], де прямо вбудовують принцип «*emprise strictement nécessaire*» («строго необхідної площі»), так і в наукових працях Дж. Кауфмана, Д.Стюдлера [12], І.Вільямсонона, С. Енемарка [11], Дж. Уоллеса, А. Раджабіфарда [15].

Тому корпус наукових і нормативних джерел, наукові дослідження підтверджують доцільність розроблення кількісно вимірюваної моделі визначення максимально допустимої площі ділянки під об'єктом нерухомості.

Мета дослідження. Метою статті є удосконалення методичних засад формування земельних ділянок державної чи комунальної власності, що передаються у користування або власність без земельних торгів за наявності на них об'єктів нерухомості для запобігання безпідставному вилученню надмірних площ з обороту та забезпе-

чення належного балансу між правом власника нерухомості на належну експлуатацію будівлі і публічним інтересом громади.

Матеріали і методи наукового дослідження

Для досягнення визначеної мети застосовано монографічний метод, методи аналізу і синтезу. Використано матеріали наукових публікацій, присвячених формуванню земельних ділянок державної, комунальної власності, на яких розташовані будівлі, споруди, законодавчі та нормативні акти України та країн ЄС.

Результати дослідження та їх обговорення

На думку авторів, ефективна на дієва методика формування земельних ділянок державної, комунальної власності, на яких розташовані будівлі, споруди, може базуватися на двоступеневій системі кількісних обмежень. По-перше, для кожного класу будівель і споруд за НК 018:2023 має бути визначена ширина базової смуги обслуговування, що дозволяє встановити мінімальний технологічний коридор, необхідний для: безпечної експлуатації, ремонту та протипожежного обслуговування; прокладання та утримання внутрішніх інженерних мереж; маневрування спецтехніки. Наприклад, 3 м для житлових будинків забезпечують круговий обхід і проїзд пожежної мотопомпи; 15 м для промислових об'єктів покривають санітарно-протипожежні вимоги IV класу небезпеки та радіус повороту вантажівки 12 т; 50 м для тепло- та атомних електростанцій відображають мінімум першого ярусу

санітарно-захисної зони при збереженні можливості формування ділянки без торгів.

Другим параметром має бути коефіцієнт K , що визначає верхню межу «відходу» від базової смуги. Він акумулює: публічний інтерес (обмеження вилучення земельних ресурсів), а також функціональну необхідність (зовнішні відкриті склади, парковки, технологічні майданчики тощо). Відповідно для кожної групи споруд варто брати до уваги мінімальний норматив пожежного, технологічного і санітарного обслуговування, що зазвичай вже закріплений у чинних ДБН і ДСП. Це унеможливило колізії між методикою формування ділянок та галузевими будівельними нормами [4, 9].

Наприклад, значення 6 м для більшості громадських і офісних будівель дозволяє розмістити аварійно-рятувальну техніку двосторонньо (норма ДБН В.2.2-40:2018), а 15 м для стандартних промислових будівель забезпечує радіус розвороту навантажувача та створює буфер для локалізації технологічних викидів [1].

Застосування збільшуючого коефіцієнту K в інтервалі 1,5-3,5, що корелює із середньою питомою площею земель, які фактично залучають підприємства для обслуговування об'єктів відповідних класів, дасть можливість перейти від мінімальної «смуги обслуговування», до типової площі ділянки, що зазвичай відводиться для відповідних об'єктів. Для житлової забудови при $K=1,5-2,2$ залишається можливість облаштування індивідуальних під'їздів і майданчиків малих архітектурних форм, але виключається створення «приватних відкритих просторів» за рахунок земель громади.

Таким чином, контур забудови будівлі, споруди встановлюється за результатами кадастрової зйомки або контрольного геодезичного знімання як вертикальна проєкція на земну поверхню:

- усього об'єму надземних конструктивних елементів будівлі, споруди (стіни, балкони, еркери, консольні плити, сходові марші, капітальні ганки, пандуси тощо);

- підземних частин, що виступають за межі зовнішніх стін будівлі, споруди (фундаменти, підземні паркінги, галереї, технічні підпірні стіни, підвали, захисні споруди цивільного захисту тощо);

Ширину базової смуги обслуговування (Ш) для кожного класу будівлі чи споруди пропонується приймати відповідно до НК 018:2023 “Класифікатор будівель і споруд” [8] зі значеннями, що наведені в табл. 1:

Базова смуга обслуговування будівлі, споруди є замкненою плоскою фігурою, що утворюється паралельним (радіальним) віднесенням контуру забудови будівлі, споруди назовні на ширину базової смуги обслуговування (Ш) у всі сторони. Враховуючи, що до базової смуги обслуговування можуть також включатися: землі із інженерними комунікаціями, що обслуговують виключно цю будівлю, споруду; землі під господарськими та технічними спорудами, що обслуговують виключно цю будівлю, споруду; під'їзні шляхи мінімальною шириною 3,5 м, які сполучають лише цю будівлю, споруду із дорогами загального користування; технологічні майданчики, склади сировини або відходів, внутрішньо-цехові дороги (для єдиних майнових комплексів), то для комплексу будівель, споруд, що належать до одного класу за НК

**1. Значення ширини базової смуги обслуговування (Ш)
та коефіцієнту К***

Клас за НК 018:2023	Найменування класу будівель та споруд	Ширина базової смуги обслуговування (Ш), метрів	Значення коефіцієнту К
1110	Одноквартирні житлові будинки	3	1,5
1110	Одноквартирні житлові будинки	3	1,5
1121	Житлові будинки з двома квартирами	3	1,6
1122	Житлові будинки з трьома та більше квартирами	6	2
1130	Житлові будинки для колективного проживання	6	2,2
1211	Будівлі готельні	6	2,5
1212	Інші будівлі для короткострокового проживання	6	2
1220	Офісні будівлі	6	2
1230	Будівлі оптово-роздрібної торгівлі	6	2,2
1241	Будівлі електронних комунікацій, станцій, терміналів та пов'язані з ними будівлі	15	3
1242	Будівлі гаражів	3	1,3
1251	Промислові будівлі	15	3
1251	Промислові будівлі (II-V клас небезпеки)	30	3,5
1252	Резервуари, силоси та склади	20	3,2
1261	Будівлі громадського дозвілля	6	2,5
1262	Будівлі музеїв та бібліотек	6	2
1263	Будівлі закладів освіти та дослідних закладів	6	2,5
1264	Будівлі закладів охорони здоров'я та соціального захисту населення	6	3
1265	Спортивні зали	6	2,2
1271	Нежитлові сільськогосподарські будівлі	10	2,5
1272	Меморіальні та культові будівлі	3	1,8
1273	Пам'ятники історичні та ті, що охороняються	3	1,8
1274	Інші будівлі, не класифіковані раніше	6	2,5
2111	Автомобільні дороги загального користування державного значення	10	1,2
2112	Вулиці та інші дороги	7	1,2
2121	Залізничні магістральні	15	1,5
2122	Місцеві залізничні	10	1,5
2130	Злітно-посадкові смуги	20	2
2141	Мости та естакади	10	1,5
2142	Тунелі та метро	10	1,5
2151	Портові споруди та судноплавні канали	20	2,5
2152	Дамби	15	2

Клас за НК 018:2023	Найменування класу будівель та споруд	Ширина базової смуги обслуговування (Ш), метрів	Значення коефіцієнту К
2153	Акведуки, зрошувальні та осушувальні споруди	10	1,8
2211	Магістральні нафтопроводи та газопроводи	10	2
2212	Магістральні водопроводи	8	1,8
2213	Магістральні лінії електронних комунікаційних мереж	8	1,8
2214	Магістральні лінії електропередачі	8	1,8
2221	Місцеві трубопроводи газопостачання	5	1,5
2222	Місцеві трубопроводи водопостачання	5	1,5
2223	Місцеві каналізаційні трубопроводи	5	1,5
2224	Місцеві лінії електронних комунікаційних мереж та електропередачі	5	1,5
2301	Споруди гірничодобувні	20	3
2302	Споруди електростанцій (теплові та атомні)	50	3,5
2302	Споруди електростанцій (гідро- та вітрові)	20	3
2303	Споруди підприємств хімічної промисловості	30	3,5
2304	Споруди важкої промисловості, не класифіковані раніше	25	3
2411	Спортивні майданчики	3	2
2412	Інші спортивні та рекреаційні споруди	3	2
2420	Інші інженерні споруди, не класифіковані раніше	8	2,5

* Примітка: Авторська розробка. Базова смуга обслуговування будівлі, споруди не замінює охоронні, санітарно-захисні зони та інші обмеження у використанні земель, що можуть виходити за межі земельної ділянки.

018:2023 “Класифікатор будівель і споруд” та перебувають у власності однієї особи (осіб) доцільно формувати одну земельну ділянку та одну базову смугу обслуговування [8].

Гранична максимальна площа земельної ділянки (Пмакс) визначається за формулою:

$$P_{\text{макс}} = (C + B) \times K,$$

де С – площа контуру забудови будівлі, споруди, що визначається як площа вертикальної проекції контуру забудови на земну поверхню;

В – площа базової смуги обслуговування;

К – коефіцієнт, що встановлений для кожного класу будівлі чи споруди

за НК 018:2023 “Класифікатор будівель і споруд” та приймається згідно значень таблиці 1.

Межа земельної ділянки формується як найменший багатокутник, який повністю охоплює контур забудови та базову смугу обслуговування, не перевищує площу граничну максимальну площу земельної ділянки (Пмакс), не порушує меж суміжних земельних ділянок, та не включає дороги чи проїзди, що забезпечують доступ до інших земельних ділянок та/або інших будівель, споруд, землі під мережами чи спорудами, що обслуговують інші земельні ділянки та/або будівлі, споруди, об'єкти, будівлі чи

споруди, право власності на які належить іншим особам, землі, необхідні для експлуатації інших об'єктів.

Таким чином, коефіцієнт K застосовується до суми площі контуру забудови та площі базової смуги і гарантує, що остаточно площа не перевищить узагальнену статистичну межу операційного користування. Площа, більша за отриману за формулою, може бути відведена лише через земельні торги. Це усуває дискрецію і робить рішення органів влади прозорими та прогнозованими.

Висновки

За результатами дослідження сформовано кількісно верифіковану методику визначення граничної площі земельних ділянок під існуючими будівлями і спорудами державної та комунальної власності, що можуть передаватися без торгів. Допустимі межі ділянки задаються двома взаємопов'язаними параметрами: шириною базової смуги обслуговування, закріпленою для класів об'єктів за НК 018:2023, та коригувальним коефіцієнтом, який відображає технологічні, протипожежні й санітарні вимоги. Методика інтегрує функціональне призначення об'єкта, його типові технічні характеристики та просторові обмеження, забезпечуючи узгодженість із чинними будівельними нормами та землепорядними процедурами.

Запровадження підходу скорочує адміністративну дискрецію, стандартизує роботу розробників документації із землеустрою, знижує ризики безпідставного вилучення надлишкових площ поза конкурентним полем та підвищує пропозицію земель на ринку, зміцнюючи фінансаль-

ну базу громад. Модель формує збалансований компроміс між правом власника на належну експлуатацію нерухомості та публічним інтересом раціонального землекористування і наближає національну практику до європейського принципу «мінімально необхідної площі». Перспектива подальших досліджень полягає у емпіричному калібрування параметрів для різних типів населених пунктів і виробництв та розроблення винятків для об'єктів із підвищеними безпековими чи технологічними вимогами.

Список використаної літератури

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. Київ : Мінрегіон України, 2019. Офіц. довідкова сторінка: Будстандарт Online. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211 (дата звернення: 03.09.2025).
2. Дорош О.С., Третяченко Д.В. Планувальна документація як інструмент управління землями загального користування. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 4. С. 55–61.
3. Земельний кодекс України : Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. Офіц. вебсайт ВРУ «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 03.09.2025).
4. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками : Наказ Держкомзему від 18.05.2010 № 376 Офіц. вебсайт ВРУ «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1025-10#Text> (дата звернення: 03.09.2025).
5. Мартин А., Гущик С., Гунько Л. Розмежування земель державної та комунальної власності: нова концепція. *Землевпорядний вісник*. 2011. № 11. С. 5–12.

6. Мартин А.Г. Регулювання ринку земель в Україні : наукова монографія. – Київ : Аграр Медіа Груп, 2011. 252 с.
7. Новаковська І.О., Близнюк В.В., Береза О.В. Стале землекористування в умовах формування міських агломерацій: виклики та перспективи. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. № 6 (34). С. 928–941.
8. Про затвердження НК 018:2023 «Класифікатор будівель і споруд» : Наказ Міністерства економіки України від 30.11.2023 № 1982. Офіц. вебсайт ВРУ «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1888-23#Text> (дата звернення: 03.09.2025).
9. Технічні вказівки щодо визначення меж земельних ділянок спільної та спільної часткової власності фізичних і юридичних осіб на забудованій території в населених пунктах : Держкомзем, 1998. Офіц. вебсайт ВРУ «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0009400-98#Text> (дата звернення: 03.09.2025).
10. Code général de la propriété des personnes publiques : Articles L.3112-1, L.3112-2; R.3211-2. Legifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006170184> (дата звернення: 03.09.2025).
11. Enemark S. (ed.). Fit-for-Purpose Land Administration. Providing Secure Land Rights at Scale. *Land*. 2021. Vol. 10(9):972. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/9/972> (дата звернення: 03.09.2025).
12. Kaufmann J., Steudler D. Cadastre 2014: A Vision for a Future Cadastral System. Copenhagen : FIG, 1998. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf> (дата звернення: 03.09.2025).
13. Musterbauordnung (MBO) : Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2016/musterbauordnung.html> (дата звернення: 03.09.2025).
14. Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (текст уніфікований). ISAP Sejm RP. URL: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/Doc-Details.xsp?id=WDU19971150741> (дата звернення: 03.09.2025).
15. Williamson I., Enemark S., Wallace J., Rajabifard A. Land Administration for Sustainable Development. Redlands, CA : ESRI Press, 2010. URL: https://eng.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/3929728/land-admin-for-sustainable-development.pdf (дата звернення: 03.09.2025).

References

1. Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine. (2019). DBN B.2.2-12:2019. Planning and development of territories. Budstandart Online. Available at: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211.
2. Dorosh, O. S., & Tretiachenko, D. V. (2021). Planuvai'na dokumentatsiya yak instrument upravlinnya zemlyamy zahal'noho korystuvannya [Planning documentation as a tool for managing public land]. *Balanced Nature Management*, (4), 55–61.
3. Verkhovna Rada of Ukraine. (2001). Land Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 2768-III of 25.10.2001. Legislation of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.
4. State Committee for Land Resources of Ukraine. (2010). Instruction on the establishment (restoration) of land plot boundaries in nature (on site) and their fixation with boundary markers: Order No. 376 of

- 18.05.2010. Legislation of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1025-10#Text>.
5. Martyn, A., Hushchuk, S., & Hunko, L. (2011). Rozmezhuвання zemel' derzhavnoyi ta komunal'noyi vlasnosti: nova kontseptsiya [Delimitation of state and municipal land ownership: a new concept]. *Land Management Bulletin*, (11), 5–12.
6. Martyn, A. H. (2011). Rehulyuvannya rynku zemel' v Ukrayini [Regulation of the land market in Ukraine]. Kyiv: Agrar Media Group, 252.
7. Novakivska, I. O., Blyzniuk, V. V., & Bereza, O. V. (2024). Stale zemlekorystuvannya v umovakh formuvannya mis'kykh ahlomeratsiy: vyklyky ta perspektyvy [Sustainable land use in the context of urban agglomeration formation: challenges and prospects]. *Scientific Innovations and Advanced Technologies*, 6(34), 928–941.
8. Ministry of Economy of Ukraine. (2023). Approval of NC 018:2023 “Classifier of buildings and structures”: Order No. 1982 of 30.11.2023. Legislation of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1888-23#Text>.
9. State Committee for Land Resources of Ukraine. (1998). Technical guidelines for determining the boundaries of land plots in joint and joint partial ownership of individuals and legal entities in built-up areas of settlements. Legislation of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0009400-98#Text>.
10. Legifrance. (n.d.). General Code of Public Property: Articles L.3112-1, L.3112-2; R.3211-2. Available at: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006170184/>
11. Enemark, S. (Ed.). (2021). Fit-for-purpose land administration — Providing secure land rights at scale. *Land*, 10(9), 972. Available at: <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/9/972>.
12. Kaufmann, J., & Steudler, D. (1998). Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. Copenhagen: FIG. Available at: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>.
13. Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR). (2016). Model Building Code (MBO): Version of November 2002, last amended by resolution of the Conference of Building Ministers on 13.05.2016. Available at: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2016/musterbauordnung.html>.
14. Sejm of the Republic of Poland. (n.d.). Act of 21 August 1997 on Real Estate Management (consolidated text). ISAP. Available at: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/Doc-Details.xsp?id=WDU1997115074>
15. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land administration for sustainable development. Redlands, CA: ESRI Press. Available at: https://eng.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/3929728/land-admin-for-sustainable-development.pdf.

Martyn A., Hunko L., Chumachenko O., Synieutskyi A.

IMPROVING APPROACHES TO DETERMINING THE MAXIMUM AREA OF LAND PARCELS UNDER EXISTING BUILDINGS AND STRUCTURES

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 67-77.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.06>

Abstract. The article substantiates directions for improving the methodological framework for forming state- and municipal-owned land parcels on which buildings and structures are located. A

methodology is proposed for delineating such state and municipal land parcels that, in the course of parcel formation, explicitly accounts for the functional (land-use) designation, the technical specifications of buildings and structures, and their location in relation to other immovable property, red lines (street right-of-way lines), public-use areas and facilities, water bodies, territories and assets of the nature reserve fund, cultural heritage sites, and other objects that impose special land-use regimes. It is proposed to establish a unified, quantitatively measurable approach to determining the permissible boundaries of these parcels through two interrelated parameters—the width of a basic service strip and a special adjustment coefficient for each class of buildings and structures. The proposed approach to forming state- and municipal-owned land parcels hosting buildings and structures will, overall, simplify the work of compilers of land management documentation by relying on a single set of quantitative parameters. At the same time, it will reduce instances of transferring excessive land areas without competitive bidding and accordingly increase the supply of land on the competitive market.

Keywords: *land parcel formation, functional (land-use) designation, building codes.*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ СТАНУ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ Й ЗЕМЕЛЬ, ПРИЛЕГЛИХ ДО БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС, ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЇХ ЕКОЛОГІЧНО ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Н.А. КОЛЕСНИК,

кандидат технічних наук

ORCID 0009-0004-2991-2924

E-mail: kolesniknataalka@gmail.com

К.С. КОЛОМІЄЦЬ,

здобувач,

E-mail: kupicnua110215@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. На сьогоднішній день важливим завданням для України є оцінка стану земель, що зазнають руйнувань і забруднень від бойових дій та їх відновлення.

Використання геоінформаційних систем та комплексних аналітичних методів неодноразово довело свою ефективність. В даному дослідженні ГІС-технології використовуються для картографування стану земель навколо Бурштинської ТЕС з метою вивчення техногенного навантаження на них.

На основі даних дистанційного зондування Землі, а саме супутникових знімків, аналітичних картографічних джерел і наукових публікацій побудовано тематичні картосхеми, а саме картосхему ґрунтів, три картосхеми забруднення ґрунтів важкими металами (мідь, свинець, кобальт), картосхему угідь. Вказані картосхеми розроблені у середовищі QGIS та оформлені відповідно до стандартів.

У межах зони впливу Бурштинської ТЕС встановлено наявність відмінних типів ґрунтів, які по-різному реагують на техногенне навантаження. Аналіз просторового розподілу важких металів дозволив чітко визначити зони накопичення забруднювачів. Це дозволить сформувати екологічно безпечне землекористування.

Результати дослідження можуть бути використані для планування екологічного зонування, управління деградованими землями та розробки програм сталого розвитку після припинення діяльності Бурштинської ТЕС.

Ключові слова: Бурштинська ТЕС, екологія, стан земель, ґрунти, ГІС-технології, картографування, техногенне навантаження.

Постановка проблеми

У сучасних умовах повномасштабної війни особливої актуальності набуває завдання комплексної оцінки стану земель, що зазнають впливу військових дій, а також забезпечення екологічної безпеки населення.

Вплив детонації боєприпасів призводить до потрапляння у ґрунти токсичних речовин, що призводить до зниження або повної втрати родючості, деградації ґрунтового покриву, неможливості використання таких територій для сільськогосподарських цілей, зокрема випасу худоби, та обмежує їх подальше господарське освоєння. Крім того, це негативно впливає на стан водних екосистем, атмосфери та призводить до змін ландшафту.

Руйнування промислових і цивільних об'єктів також є негативним фактором для екології через вивільнення небезпечних речовин у навколишнє середовище. В роботі виконується аналіз змін екологічної ситуації регіону в результаті припинення роботи Бурштинської ТЕС після її руйнування. Порівняння та аналіз взаємозв'язку між забрудненням ґрунтів, спричиненим роботою ТЕС та воєнними діями, планується здійснити у подальших дослідженнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з об'єктів, що зруйновано внаслідок воєнних дій є Бурштинська ТЕС, яка до початку повномасштабної війни була найбільшою електростанцією на заході України. До 2022 року Бурштинська ТЕС забезпечувала енергопостачання трьох областей Західної України (Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської), а

також здійснювала експорт електроенергії до Угорщини та Словаччини.

Проаналізувавши дані Головного управління статистики Івано-Франківської області, в 2022 році обсяг викидів шкідливих речовин у повітря від стаціонарних джерел становив 152,3 тис. тон, що на 11,6 % менше, ніж у 2021 році. Частка викидів ТЕС становила 87,8 % від усіх стаціонарних джерел області [1].

Викиди діоксид вуглецю (основний парниковий газ, пов'язаний зі зміною клімату) у 2022 році досягли 10,1 млн. тон, що на 15,8 % нижче порівняно з попереднім роком [1].

Ще однією актуальною проблемою залишається забруднення водних об'єктів регіону. Основними причинами забруднення є промислові та побутові стоки, однак останніми роками простежується зменшення обсягів скидів у водойми, що пов'язано зі скороченням споживання води підприємствами [1].

Позитивним моментом є зменшення рубки лісів порівняно з 2021 роком. У 2022 році рубки проводилися на площі 18,9 тис. га, а загальний обсяг заготовленої деревини склав 589 тис. м³. Лісовідновлювальні заходи здійснено на 1,7 тис. га, з них 720 га засаджено новими культурами, а на 989 га відбулося природне поновлення [1].

Одним із головних позитивних ефектів для екології Івано-Франківської та прилеглих Львівської та Тернопільської областей, які потрапляють в зону впливу Бурштинської ТЕС, стало зникнення прямих викидів. Так, після зупинки роботи ТЕС рівень забруднення повітря в радіусі 5 км скоротився більш ніж на 70 % (за даними спостереження у Бурштині та Дем'янові) [2].

Однак важливо розуміти, що раніше накопичені забруднювачі залишаються у ґрунтах і на поверхні споруд, а в сухий сезон вони можуть повторно потрапляти в атмосферу у вигляді пилу. Таким чином, зрозуміло що зупинка роботи станції не означає повного припинення циркуляції токсикантів, а природне самоочищення ґрунтів є дуже повільним процесом, який може тривати десятиліттями без спеціальних меліоративних заходів.

Мета дослідження. На сьогоднішній день зупинка Бурштинської ТЕС створила сприятливі передумови для екологічної стабілізації регіону, проте через повільні процеси відновлення виникають нові завдання [3].

Одним з ключових завдань є рекультивація деградованих земель, посилення лабораторного контролю за станом ґрунтів у житлових зонах, екозонування та обмеження небезпечних ділянок для сільськогосподарського використання.

Таким чином, виникає необхідність створення картосхеми ґрунтів, картосхеми угідь прилеглої території навколо Бурштинської ТЕС та картосхеми стану земель (наприклад, забруднення ґрунтів важкими металами). В подальшому отриманні результати можна використовувати для розробки заходів відновлення. Таким чином картографування земель прилеглих до Бурштинської ТЕС є головним завданням нашого дослідження.

Матеріали і методи наукового дослідження

Для просторового аналізу стану земель ми використовували геоінформаційні технології, результати відомих наукових досліджень, супутникові знімки та аналітичні карто-

графічні матеріали. Завданням було створення багат шарової картографічної моделі у межах 30-кілометрової зони навколо Бурштинської ТЕС (70650 га) для подальшого визначення рівня техногенного навантаження на земельні ресурси та особливості структури землекористування.

Основним інструментом для побудови картосхем було використано програмне забезпечення QGIS, що дало змогу працювати з растровими шарами, виконувати векторизацію меж, класифікацію територій та формування тематичних шарів. Класифікація угідь за даними супутникових знімків виконувалась візуально автором та за публічною кадастровою картою (Kadastr live). Усі зображення пройшли попереднє опрацювання, оцифрування та адаптацію для інтеграції у ГІС-середовище.

Кожна картосхема оформлена відповідно до вимог: містить легенду та умовні позначення. Підсумкові зображення збережені у форматі PNG для презентацій та PDF для друку.

Результати дослідження та їх обговорення

Для оцінки стану земель, прилеглих до Бурштинської ТЕС, було створено тематичну картосхему ґрунтів шляхом оцифрування та дешифрування матеріалів дисертаційного дослідження Приходька М.М. [4] (рис. 1).

У 30-кілометровій зоні було виділено щонайменше шість основних типів ґрунтів, які відрізняються за фізико-хімічними характеристиками і, відповідно, за рівнем чутливості до техногенного навантаження.

За результатами дешифрування на розглянутій території встановлено три групи ґрунтового покриття:

Картосхема ґрунтів в 30км зоні прилеглих територій до Бурштинської ТЕС Івано-Франківської області

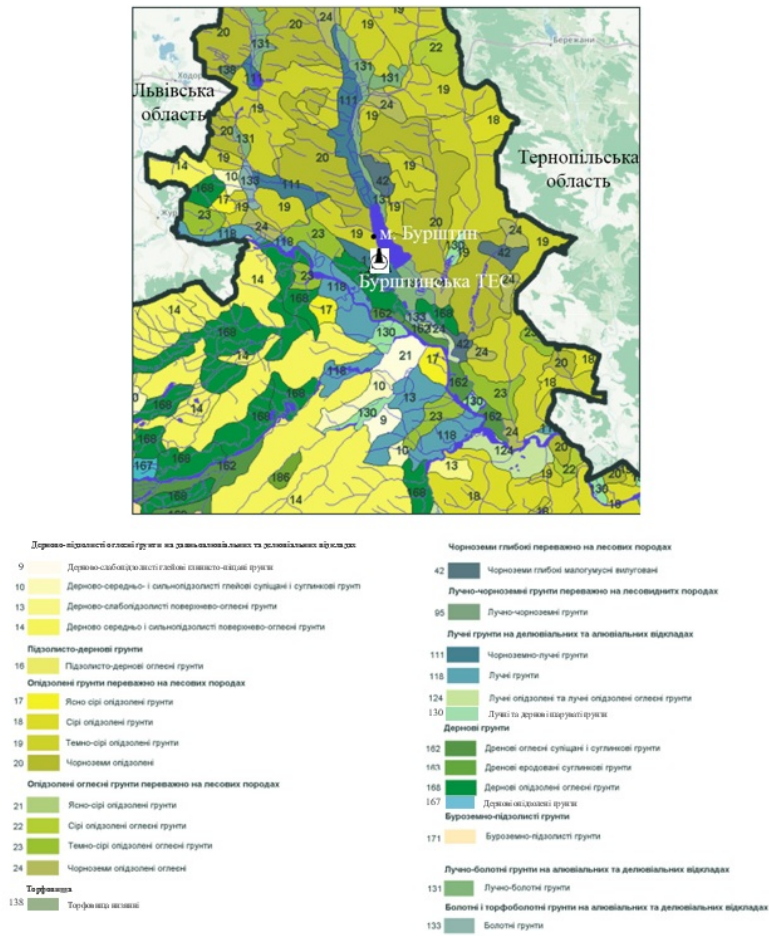


Рис. 1. Картосхема ґрунтів у 30-км зоні від Бурштинської ТЕС за даними [4]

1. Дерново-підзолисті супіщані ґрунти (понад 42% території, ≈ 29673 га). Переважають у центральній та північній частині зони, характеризуються низьким вмістом гумусу (0,9–1,5%) та підвищеною кислотністю (рН 4,8–5,5), що робить ґрунти надзвичайно вразливими до накопичення важких металів.

2. Сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти (близько 29% території, ≈ 20490 га). Поширені у заліснених схилах і південній частині території (поблизу річки Дністер). В них вищий вміст гумусу, помірна кислотність (рН 5,6–6,5) та добра вологоємність, завдяки чому ці ґрунти здатні краще акумулювати іонні форми ме-

талів, знижуючи їхню рухомість.

3. Оглеєні ґрунти та торфовища (близько 12% території, ≈ 8480 га). Спостерігаються головним чином у пониженнях рельєфу та заплавах річок. Вони відзначаються надлишковим зволоженням і значною сорбційною здатністю, водночас – високою мобільністю розчинних сполук. В умовах зміни гідрологічного режиму вони можуть ставати вторинними джерелами забруднення, що може призвести до додаткової екологічної небезпеки [4-7].

Таким чином, на підставі просторового аналізу територію поділено на наступні екологічні зони:

- зона підвищеного ризику – території з легкими, кислими ґрунтами, відкритими до атмосферного впливу;

- стабільна буферна зона – ґрунти лісових і лучних типів із високою відновною здатністю;

- зона затримання і вторинної міграції – оглеєні ґрунти та торфовища у знижених ділянках рельєфу.

Багаторічна експлуатація Бурштинської ТЕС припускає накопичення важких металів у ґрунтах [8]. Тому було прийнято рішення виконати картографування забруднення ґрунтів у 30-кілометровій зоні.

У дослідженні розглядалися свинець (Pb), мідь (Cu) та кобальт (Co), оскільки саме вони найчастіше зустрічаються у золі бурого вугілля, який використовували на ТЕС.

При створенні тематичних усереднених картосхем були використані цифрові дані наукових досліджень [4], адаптованих у середовищі QGIS, що лягли в основу аналітичного моделювання.

На рис. 2 представлено картосхему забруднення ґрунтів міддю. Зона

підвищеного забруднення спостерігається в радіусі 1,5–2 км від ТЕС. Максимальні концентрації фіксуються на ґрунтах із низькою буферною здатністю та високою кислотністю. Рівень Cu перевищує гранично допустимі концентрації у 1,3–1,5 рази, що в першу чергу негативно впливає на орні землі та пасовища, оскільки на них відсутній захисний рослинний покрив. Навіть на відстані 4–5 км від ТЕС концентрація міді зберігається на верхній межі норми.

На рис. 3 показано усереднений розподіл свинцю, рівень забруднення яким є відносно стабільним без перевищення нормативних показників. Концентрації коливаються у межах 13–18 мг/кг, що нижче за ГДК (30 мг/кг), але свідчить про поступове накопичення у верхньому шарі ґрунтів. Найбільші показники зафіксовано на відкритих площах.

На картосхемі розподілу кобальту (рис. 4) спостерігається рівномірний вміст Co без локальних аномалій. Його концентрації сягають у середньому 13 мг/кг і не перевищують ГДК (50 мг/кг). Це підтверджує, що навіть у зоні прямого впливу ТЕС накопичення кобальту має фоновий характер і пов'язане переважно з геохімічними особливостями ґрунтів.

Таким чином, можна зробити висновки, що свинець і мідь найбільш істотно впливають на стан земель і через це виникає необхідність постійного моніторингу та регламентації землекористування.

Ландшафт також істотно впливає на міграцію поліутантів. Вододільні рівнини та відкриті землі (рілля, пасовища) є найбільш вразливими до накопичення і поширення забруднень. Натомість схилі та заліснені території зберігають бар'єрну функ-

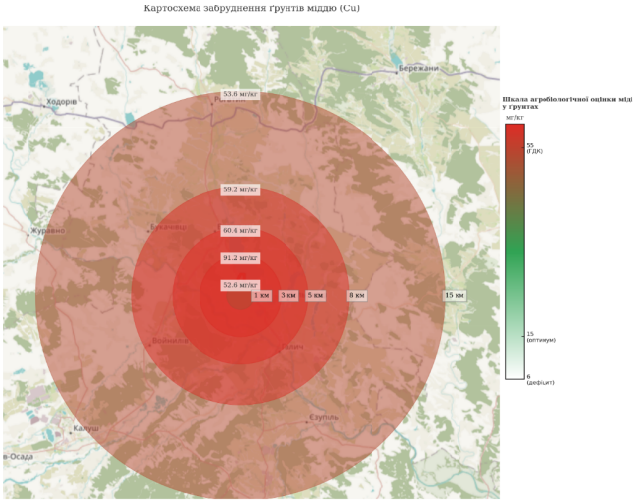


Рис. 2. Картохема забруднення міддю в межах 15 км від Бурштинської ТЕС за даними [4]

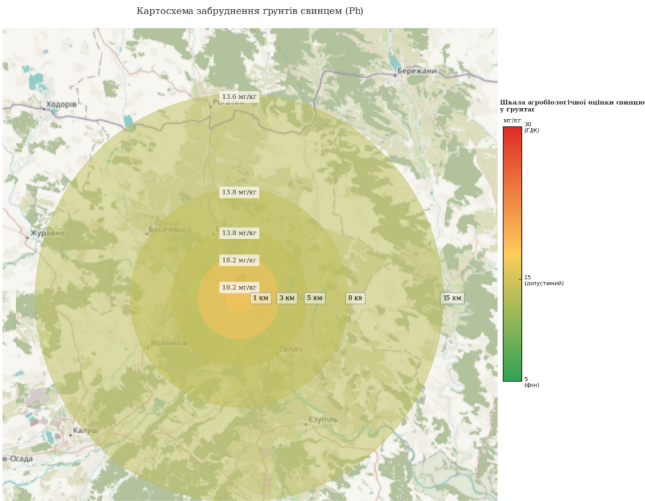


Рис. 3. Картохема забруднення свинцем у межах 15 км зони від Бурштинської ТЕС за даними [4]

цію, затримуючи пилові частинки та частково перешкоджаючи потраплянню забруднювачів у ґрунтове середовище [9].

На основі супутникових знімків за 02.05.2025 рік авторами було укладено картохему землекористування в 10-кілометровій зоні (рис. 5). Використано супутниковий знімок Sentinel-2

(L2A, атмосферно скоригований), відображений у природних кольорах (True Color), з візуалізацією на масштабі, що відповідає висоті 3 км.

За результатами аналізу картохем вмісту свинцю, міді й кобальту у поєднанні з картохемою угідь можна виділити три концентричні зони ризику:

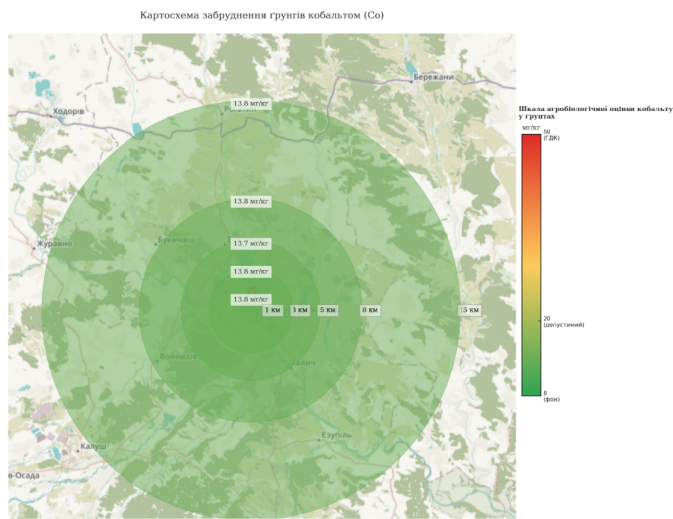


Рис. 4. Картохема забруднення кобальтом у межах 15 км від Бурштинської ТЕС за даними [4]

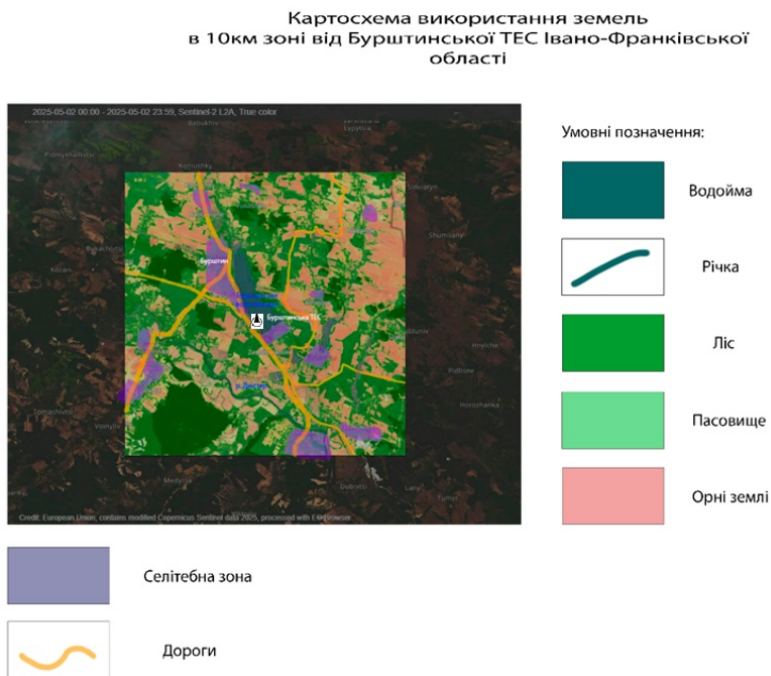


Рис. 5. Картохема використання земельних ресурсів у зоні впливу Бурштинської ТЕС створена на основі супутникових знімків

1) критична зона (0–2 км) – місто Бурштин, його південні околиці та села Дем'янів і Новий Мартинів. Тут зафіксовано стійкі перевищення ГДК за свинцем, порушена структура ґрунтів та деградовані землі.

2) зона екологічної напруги (2–5 км) – охоплює частини сіл Задністрянське, Кукільники, Озеряни. У ґрунтах відзначається підвищення концентрацій металів до критичних значень, особливо в заплавах річок та на сіножатях.

3) зона помірного впливу (5–10 км) – спостерігаються тенденції до накопичення поллютантів, проте в основному в межах фонових рівнів.

Така зональність підтверджує модель гравітаційного розсіювання забруднювачів, за якою найбільша кількість токсикантів осідає у безпосередній близькості до джерела, особливо за умов підвищеної вологості, інверсій повітря та південно-західних вітрів.

Загалом понад 12 сіл перебувають у різних ступенях ризику, і на частині з них уже фіксується зниження якості життя.

В результаті дослідження можна дати деякі рекомендації для зменшення загроз: запровадити локальні плани екологічної безпеки; створити «екопаспорт» території громад; провести інвентаризацію ґрунтів із перевищенням ГДК; розробити механізми компенсаційних заходів для власників деградованих земель.

Висновки і перспективи

Результати просторового аналізу земель свідчать про значні відмінності у рівні техногенного впливу в межах 30-кілометрової зони навколо Бурштинської ТЕС, однак вони не є остаточно втраченими для господар-

ського використання. Значні площі все ще зберігають потенціал для екологічно збалансованого використання за умови грамотного зонування та застосування природоорієнтованих рішень. Повторне використання земель можливе за умов узгодженої співпраці органів місцевого самоврядування, науковців і громади, системного екологічного моніторингу та реалізації локальної стратегії відновлення і адаптивного землекористування.

Таким чином, інтеграція даних наукових джерел, картографічних матеріалів та супутникових зображень забезпечила повноцінну просторову візуалізацію та дає підстави для практичного застосування результатів дослідження в регіональному управлінні природними ресурсами

Список використаної літератури

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Програми економічного і соціального розвитку Івано-Франківської області на 2024 рік. Івано-Франківськ. 2023. URL: <https://www.if.gov.ua/strategichna-ekologichna-ocinka/zvit-pro-strategichnu-ekologichnu-ocinku-proektiv-dokumentiv>
2. Генерація Бурштинська ТЕС. URL: <https://join.dtek.com/ua/burstinska-tes/>
3. Коломієць К.С., Колесник Н.А. Вплив теплоелектростанцій на екологію та перспективи «зеленої енергетики» для України. Збірка наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, студентів та аспірантів GeoPOINT 2025: “Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєнного відновлення і зміни клімату”. Київ, 2025. С. 97-99.
4. Приходько М. М. Оцінка антропогенного впливу на природне середовище та обґрунтування геоекоекологічних засад раціонального природокористування в

- Івано-Франківській області. Дисертація на здобуття ступеня кандидата наук. 2005. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0405U004641>
- Адаменко Я. О., Приходько М. М., Головач В. Ф. Програма охорони навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області до 2015 року. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2012. №1. С. 4-14. URL: <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/2343?locale=ru>
 - Адаменко Я.О. Оцінювання впливу золовідвалу Бурштинської ТЕС на стан ґрунтових вод. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2019. № 2 (20). С. 62-75. URL: [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-2\(20\)-62-75](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-2(20)-62-75)
 - Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. Івано-Франківськ. 2006. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0506U000653>
 - Кошлак Г. В. Екологічна небезпека техногенного забруднення ґрунтів важкими металами для територій впливу Бурштинської ТЕС. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2019. №2(20). С. 7-15. DOI: 10.31471/2415-3184-2019-2(20)-7-15
 - Чичул Х-ММ., Семчук Я. М., Лялюк-Вітер Г. Д. Оцінка антропогенного перетворення ландшафту в зоні впливу підприємства Бурштинська ТЕС ПАТ "ДТЕК Західенерго". *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2021. № 2(22). С. 25-31. DOI 10.31471/2415-3184-2020-2(22)-25-31
 - sial'noho rozvytku Ivano-Frankivs'koyi oblasti na 2024 rik. Ivano-Frankivsk. 2023. Availabte at: <https://www.if.gov.ua/strategichna-ekologichna-ocinka/zvit-pro-strategichnu-ekologichnu-ocinku-proektiv-dokumentiv>
 - Heneratsiya Burshtyns'ka TES. URL: <https://join.dtek.com/ua/burstinska-tes/>
 - Kolomiyets, K., Kolesnik, N. (2025). Vplyv teploelektrostantsiy na ekolohiyu ta perspektyvy «zelenoyi enerhetyky» dlya Ukrainy. [The impact of thermal power plants on the environment and the prospects of "green energy" for Ukraine]. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Students and Postgraduates GeoPOINT 2025: "Land management and topographic activity in conditions of war and post-war recovery and climate change". Kyiv. 97-99.
 - Prykhodko, M. (2005). Otsinka antropohennoho vplyvu na pryrodne seredovyshe ta obgruntuvannya heoekolohichnykh zasad ratsional'noho pryrodokorystuvannya v Ivano-Frankivs'kiy oblasti. [Assessment of anthropogenic impact on the natural environment and substantiation of geoecological principles of rational nature management in Ivano-Frankivsk region]. Dissertation for the degree of candidate of sciences. Availabte at: <https://uacademic.info/ua/document/0405U004641>
 - Adamenko, Ya., Prykhodko, M., Holovchak, V. (2012). Prohrama okhorony navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyscha v Ivano-Frankivs'kiy oblasti do 2015 roku. [Environmental Protection Program in Ivano-Frankivsk region until 2015]. *Ecological safety and balanced resource use*. 1. 4-14. Availabte at: <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/2343?locale=ru>
 - Adamenko, Ya. (2019). Otsinyuvannya vplyvu zolovidvalu Burshtyns'koyi TES na stan gruntovykh vod. [Assessment of the impact of the ash dump of Burshtyn TPP on the

References

- Zvit pro stratehichnu ekolohichnu otsinku Prohramy ekonomichnoho i sot-

- state of groundwater]. *Ecological safety and balanced resource use*. 2 (20). 62-75. Available at: [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-2\(20\)-62-75](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2019-2(20)-62-75)
7. Adamenko, Ya. (2006). Otsinka vplyviv tekhnohenno nebezpechnykh ob'ektiv na navkolyshnye seredovyshe: naukovy-teoretychni osnovy, praktychna realizatsiya. [Assessment of the impacts of technogenically hazardous objects on the environment: scientific and theoretical foundations, practical implementation]. Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Ivano-Frankivsk. Available at: <https://uacademic.info/ua/document/0506U000653>
8. Koshlak, G. (2019). Ekologichna nebezpeka tekhnohennoho zabrudnennya gruntiv vazhkymy metalamy dlya terytoriy vplyvu Burshtyns'koyi TES. [Ecological hazard of technogenic soil pollution with heavy metals for the areas of influence of Burshtynskaya TPP]. *Ecological safety and balanced resource use*. 2(20). 7-15. DOI: 10.31471/2415-3184-2019-2(20)-7-15
9. Chychul, Kh-MM., Semchuk, Ya., Lyaluk-Viter, G. (2021). Otsinka antropohennoho peretvorennya landshtu v zoni vplyvu pidpryyemstva Burshtyns'ka TES PAT" DTEK Zakhidenerho". [Assessment of anthropogenic transformation of the landscape in the zone of influence of the Burshtynskaya TPP PJSC "DTEK Zakhidenergo"]. *Environmental safety and balanced resource use*. 2(22). 25-31. DOI 10.31471/2415-3184-2020-2(22)-25-31
-

Kolesnik N., Kolomiets K.

GEOINFORMATION MAPPING OF THE SOIL COVER AND LAND ADJACENT TO THE BURSHTYN TPP, AND RECOMMENDATIONS FOR THEIR ENVIRONMENTALLY BALANCED USE

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 78-87.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.07>

Abstract. Today, an important task for Ukraine is to assess the condition of land damaged and contaminated by military operations and to restore it.

The use of geographic information systems and comprehensive analytical methods has repeatedly proven its effectiveness. In this study, GIS technologies are used to map the condition of land around the Burshtyn Thermal Power Plant in order to study the anthropogenic load on it.

Based on remote sensing data, namely satellite images, analytical cartographic sources and scientific publications, thematic maps have been constructed, namely a soil map, three maps of soil contamination with heavy metals (copper, lead, cobalt), and a land map. These maps were developed in the QGIS environment and designed in accordance with standards.

Within the zone of influence of the Burshtyn TPP, various types of soils have been identified that react differently to anthropogenic load. Analysis of the spatial distribution of heavy metals has made it possible to clearly identify areas of pollutant accumulation. This will allow for the formation of environmentally safe land use.

The results of the study can be used for environmental zoning planning, degraded land management, and the development of sustainable development programmes after the Burshtyn TPP ceases operations.

Keywords: Burshtyn TPP, ecology, land condition, soils, GIS technologies, cartography, anthropogenic load.

НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

УДК 004.9:911.5/.9:528.94

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.08>

КАРКАС РІШЕНЬ MICROSOFT (КАРІ М) ЯК УЗАГАЛЬНЕНА МЕТОДОЛОГІЯ КАРКАСНОГО ПІДХОДУ ПОВОДЖЕННЯ З ПРОСТОРОВИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ

В. ЧАБАНЮК,

E-mail: chab3@i.ua

Інститут географії НАН України

О. ДИШЛИК,

E-mail: dyshlyk@geomatica.kiev.ua

ТОВ «Геоматичні Рішення»

Анотація. У статті «Каркасний підхід як стратегія дослідження і проектування складних просторових інформаційних систем (на прикладі НІГД)» сформульовано назви трьох його можливих інтерпретацій. Там же розглянута перша з них – як конкретна конструктивна стратегія використання геоінформаційних систем і технологій (ГІСіТ) для управління територією України. У цій роботі досліджується друга інтерпретація Каркасного підходу - як узагальнення методології поводження з просторовими інформаційними системами.

Поняття «узагальнена методологія» знаходиться на тому ж «епістемологічному» рівні ієрархії понять, що і поняття «конструктивна стратегія». Для розгляду цієї відповідності використовується поняття «мета Х», де Х приймає потрібні для цієї роботи значення. З теоретичної точки зору основна увага приділяється поняттю «мета-дослідження» і його складовій - поняттю «мета-методологія». З практичної точки зору основна увага приділяється поняттям «методологія» і «мета-методологія», відомим з кінця минулого століття як Microsoft Solutions Framework (MSF, версії 1.0 – 4.0). Більше того, вибрано такі розуміння «узагальненої методології», що відповідають поняттю «мета-методологія» у контексті Каркасного підходу поводження з ПрІС.

Віddaючи належне походженню терміну «Каркас Рішень (КаРі)», розгляд узагальненої методології (або узагальнення методологій) розпочинається з нагадування про версію 2.0 методології MSF, до усіх версій якої застосовується

скорочення KaPi M (KaPi Microsoft). Такий запис робить логічним питання подібності між KaPi M і розглянутими раніше KaPi X(Y), такими як GeoSF (GeoSolutions Framework) або AtlasSF (Atlas Solutions Framework). Деякі з цих подібностей розглядаються у статті.

На межі сторіч методологія MSF 2.0 складалася з шести моделей (рішень) Microsoft, деякі з яких ми використовували на практиці: 1) виробничої архітектури, 2) команди проекту, 3) управління ризиками, 4) процесу розробки аплікацій, 5) процесу проектування, 6) аплікації підприємства. Усі вони описані у екзаміні MCSD70-100 на прикладі гіпотетичної аплікації, актуальної на той час. Потім методологія MSF 2.0 була узагальнена, так що до MSF версії 4.0 ввійшли дві методології: MSF for Agile Software Development (MSF4ASD) і MSF for CMMI Process Improvement (MSF4CMMI). Існують джерела, в яких згадані конструкції називаються підходами. Справедливі такі відношення: 1) MSF4ASD $\uparrow$ MSF 4.0, 2) MSF 4.0 $\downarrow$ MSF4CMMI. Відношення $\uparrow$ є епістемологічним, а відношення $\downarrow$ - редукційним. Відношення $\uparrow\downarrow$ доповнюються відношеннями включення: MSF 4.0 = MSF4ASD $\boxplus$ MSF4CMMI.

Оновлення MSF 4.0 і представлення його сучасним узагальненням методології поводження з ПрІС потрібне для можливої редукції з неї практично корисних на даний час методологій. Зокрема, побудованої з використанням сучасної продукції Microsoft, продукції з відкритим кодом, включаючи нашу «методологію розширення», а також інших. Формально поняття MSF тепер не розвивається і методологічні конструкції MSF є гіпотетичними, однак саме явище MSF реально існує, розвивається і використовується.

Актуальна зараз версія MSF у цій статті інтерпретується як мета-методологія, з якої редукцією (конкретизацією або спеціалізацією) можливо отримати потрібну для практики методологію застосування сучасних інформаційних технологій до поводження з ПрІС, включаючи актуальні інформаційні технології Microsoft. Відновлення нашого інтересу до рішень і технологій Microsoft пояснюється не тільки їх корисністю, але й більш ніж десятирічною стратегією їх поступового відкриття материнською (авторською) компанією. Завдяки цьому факту редукцією (однією або двома) з мета-методології MSF розраховуємо отримати і нашу «методологію розширення». Більш традиційною назвою останньої є Базована на Патернах Просторова Інженерія (БППІ) завдяки тому, що вона створюється зараз як Базована на Моделях Програмна Інженерія. Остання буде Базованою на Моделях Системною Інженерією.

Ключові слова: узагальнена методологія поводження з ПрІС, методологія і мета-методологія MSF, Базована на Патернах Просторова Інженерія.

Вступ і мета

Що таке узагальнена методологія Каркасного підходу

Термін «узагальнена методологія» або «узагальнення методологій» вжито у другій з трьох інтерпретацій

«Каркасного підходу до дослідження і проектування складних просторових інформаційних систем (ПрІС)», яка формулюється «Каркасний підхід ... як узагальнення методології поводження з ПрІС (такими як НІГД і НІПН)» [1]. Скорочено – «Каркас-

ний підхід до поводження з ПрІС як (його) узагальнена методологія». У цитованій статті розглядалася перша інтерпретація Каркасного підходу до поводження з ПрІС – як конструктивна стратегія. Стратегія, як і сам Каркасний підхід, називалися конструктивними, тому що поняття і предмет описувалися за допомогою ієрархічної системи пов'язаних між собою понять, серед яких було поняття «методологія».

У цитованій статті пояснювалися відмінності між підходом і методологією. Підсумовуючи, підхід визначає загальний напрямок і забезпечує керівну філософію, тоді як методологія окреслює конкретні кроки та методи, які будуть використані для впровадження підходу та досягнення бажаних результатів. Підхід більше про «що» і «чому», а методологія – «як». Більше того, між підходом і методологією, як «сусідніми» складовими ієрархічної системи, існує відношення $\uparrow\downarrow$. Вгору по ієрархії – це епістемологічне відношення $\uparrow$, вниз по ієрархії – це редуційне відношення $\downarrow$.

Згадана тут ієрархічна система понять показана на рисунку [1; Рис. 4]. Його отримано кількарізним застосуванням так званого «епістемологічного розширення», яке здійснювалося знизу-вгору, розпочинаючи з компонентів найнижчого ешелону. У випадку просторових інформаційних систем (ПрІС) найвідомішими його компонентами є Електронні Атласи (ЕА), практика створення яких добре відома. Епістемологічні відношення у цьому випадку зводилися до пошуку задовільних значень компонентів ієрархії ЕА $\uparrow$ АтІС $\uparrow$ АтІС2 $\uparrow$ ГІП $\uparrow$ ІГІФ. Вжиті скорочення означають: АтІС – Атласні Інформаційні Системи, АтІС2 – Динамічні Атласні Ін-

формаційні Системи, ГІП – ГеоІнформаційні Платформи, ІГІФ - Integrated Geospatial Information Framework.

Усі ці $\uparrow$ відношення базуються на спеціальних знаннях дослідника. Наприклад, запис АтІС $\uparrow$ АтІС2 передбачає знання про: 1) структуру АтІС, 2) які компоненти структури АтІС можуть змінюватися так, щоб залишатися «задовільними» з точки зору «повної» АтІС. Прикладом є компонент, який називається «деревом змісту» у випадку АтІС і «деревом рішень» у випадку АтІС2. З дерева рішень АтІС2 розробник або кваліфікований користувач утворює, можливо «динамічно», дерево змісту фінальної АтІС. Корисним для нас прикладом відношення ГІП $\uparrow$ ІГІФ є відношення НІПД $\uparrow$ ІГІФ, яке можна інтерпретувати також як НІПД $\square$ ІГІФ. Без уточнення, у вжитій фразі відображено два способи утворення ієрархічної системи як: 1) метасистеми $\uparrow$, 2) структурованої системи $\square$.

«Епістемологічно подібні» поняття об'єднуються у ешелони, які формують «просторову систему» (ПроСис), що моделює дійсність. Цей факт показано зліва на рисунку [1; Рис. 4]. «Узагальнення методологій» відноситься до двох найвищих ешелонів, Інфраструктурного ешелона зовнішнього і Інфраструктурного ешелона (НІПД). Уточнимо його з допомогою Рис. 1, де сірим кольором додано 1Стратегія/Підхід і 1.2Узаг.Мет. (Узагальнена методологія). Ешелони використовуються також для об'єднання груп користувачів. Як приклад, група Менеджери/Архітектори відноситься до «Інфраструктурного ешелону (НІПД)».

Відношення $\uparrow\downarrow$ показане у правій частині Рис. 1, хоча воно існує в усіх відношеннях, показаних двосто-

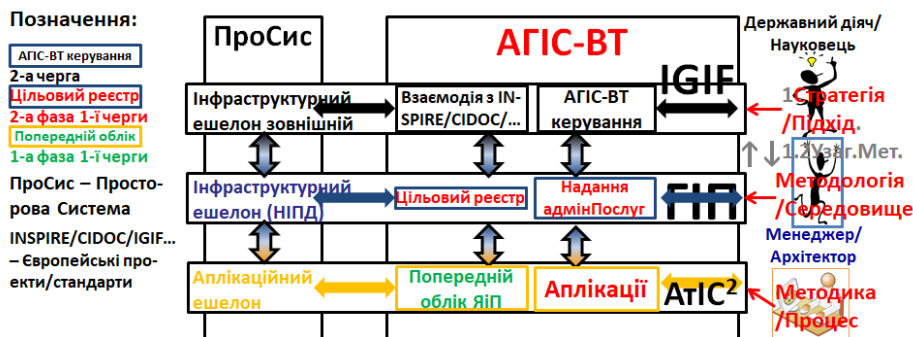


Рис. 1. Два найвищі ешелони ієрархії основних понять за [1; Рис. 4]

ронними кольоровими (змінними від синього до чорного) об'ємними стрілками між компонентами Інфраструктурного ешелону зовнішнього та Інфраструктурного ешелону (НІПД). Зокрема, воно існує між підходом і методологією і, що важливо у цій статті, між «Узагальненою методологією» і «Методологією». Поняття «узагальнена методологія» або «узагальнення методологій» отримане «епістемологічним розширенням» поняття «методологія». Останніх у практиці створення інформаційних систем існує досить багато. Кілька з них описані у статті [2].

Поняття «узагальнена методологія» порівняно з поняттям «методологія» потребує детальнішого розгляду. Для цього скористаємося префіксом «мета», який має грецькі витоки і у грецькій мові має три головних значення:

1. 'мета X' є іменем чогось, що трапилось після X, тобто, X є передумовою мета X,
2. 'мета X' вказує, що X змінюється і є іменем цієї зміни,
3. 'мета X' використовується як ім'я чогось, що вище X в смислі вищої організованості, або вищого логічного типу, або розглядається з

загальнішої перспективи (перевищує межі – transcending).

Якщо прийняти X як методологію, то «узагальнена методологія» є «метаметодологією» (metamethodology).

Дана стаття відноситься до серії статей з розвитку КаРі X(Y). Цей факт відображений у назві Каркас Рішень Майкрософт або Microsoft Solutions Framework (MSF). Ця назва скорочується як КаРі М, де КаРі є скороченням від Каркасу Рішень, а М тут вжито замість X(Y). Останній запис часто зустрічався в роботах з різними значеннями як X(Y), так і КаРі X(Y) загалом.

MSF пройшов довгий шлях розвитку і тепер можемо говорити про все ще актуальні сьогодні методологію MSF і узагальнену методологію MSF. Узагальнення методології MSF доцільно розглядати як мета-методологію. Саме їй приділена основна увага у цій статті.

Мета роботи

Метою роботи є відновлення інтересу до методології MSF і розгляд її мета-методології (обидві - дослідження або проектування ПрІС) з точки зору їх використання у створюваній нами Базованій на Патернах Просторовій Інженерії (БПІП).

Належність мета-методології MSF до БППІ явно не вказується, однак цей факт витікає із контексту Каркасного підходу до поводження з ПрІС. Крім того, обидві конструкції MSF будуть використовуватись у подальших роботах.

Узагальнення методологій – теорія

Термін «узагальнення» має кілька значень, які розглядаються у багатьох джерелах. Детально це поняття розглядається у знаменитій монографії [3]. Нас задовольняє визначення третьої частини статті О.Гвоздіка із словника [4; 653]: «3 Виявлення закономірних принципів зв'язку певних явищ чи їх характеристик, на підставі чого можна було б здійснювати експликацію та прогнозування динаміки всіх окремих феноменів, що знаходяться в області дії даних принципів. Таким чином, У. завжди пов'язане з переходом знання (як окремих думок, так і цілих теорій) на вищий рівень абстракції. Хоча при цьому послаблюється т. зв. “емпірична наочність” знань, проте завдяки У. розширюється сфера їх застосовності. Граничні загальним поняттям, що відображають універсальні закономірні зв'язки і відношення, які існують в об'єктивній дійсності, є категорії. Узагальнене знання дає змогу глибше відобразити дійсність, проникнути в її сутність. Протилежними У. є конкретизація і специфікація, які виражають перехід від загального до особливого і одного (див. Загальне).»

Щоб надати наукове обґрунтування деяким із вжитих понять, скористаємося спочатку статтями про мета-дослідження, мета-методологію і мета-герменевтику з енциклопедії

[5]. У статті про мета-дослідження використовується три-ярусна модель Цукаса та Кнудсена [6]. Ми покажемо її відповідність метамоделі ван Гіга, яку ми використали раніше для опису ієрархічних систем.

У назвах двох підрозділів далі вживаються назви оригінальних статей другої редакції (Ed. 2) енциклопедії [5]. Автором усіх трьох згаданих статей є Mark G. Edwards, Business School, University of Western Australia, Crawley, WA, Australia. Для скорочення об'єму ми видалили використані ним посилання, а також скоротили вміст, де це було доцільно.

Мета-дослідження (Мета-рівневі дослідження)

Визначення Мета-дослідження

Мета-дослідження (альтернативна назва – мета-рівневе дослідження) – це форма крос-граничного наукового дослідження, що використовує рефлексивний, великокартинний (big picture) підхід. Воно є «мета» в тому сенсі, що предметами є інші наукові дослідження. Тобто, воно досліджує теорії, методи, знахідки (findings) та інтерпретаційні каркаси інших дослідницьких програм і шукає плюралістичної інтеграції всередині та/або між фундаментальними елементами наукового процесу. Аспект «досліджень» стосується плюралістичної та багатовимірної природи цієї форми дослідження.

Мета-дослідження щонайменше складаються з чотирьох галузей дослідження: мета-методу (мета-методології), аналізу-мета-даних, мета-герменевтики та метатеорії. Вони відносяться відповідно до чотирьох аспектів створення та перетворення знань: (і) екстерналізація (дотри-

мання певного наказового (нормативного, prescriptive) методу), (ii) інтерналізація (спостереження, експериментування та збір даних), (iii) соціалізація (інтерпретація та пошук сенсу в цих даних) та (iv) комбінування або валідація (повідомлення та валідація теорії, моделі або знахідок (findings), що є результатом процесу створення знань).

Мета-дослідження відрізняються від дисциплінарних інтегративних досліджень щонайменше чотирма способами: (i) вони не обов'язково базуються на будь-яких дисциплінарних відмінностях; (ii) вони визначаються з мета-рівня та інтегративної природи самого дослідження, а не дисциплінарного досвіду дослідників; (iii) вони створюють метарівневі результати дослідження, тобто метатеорії та мета-методи, які потім можна перевірити, застосувати та критикувати, а не шукати рішення для конкретних проблем; та (iv) вони свідомо використовують метарівне-

ві методи дослідження, припущення та форми дослідження. Мета-дослідження не є конкретною метатеорією, мета-методом чи формою мета-аналізу, а є проясненням для всіх тих різновидів наукового дослідження, які рефлексивно досліджують конститутивні продукти та процеси інших наукових досліджень та інших джерел культурних знань.

Опис Мета-досліджень

Існує багато термінів, що використовуються для опису інтегративних форм дослідження. Мета-дослідження – це загальний описувач дослідницького ландшафту, де кожен із вживаних термінів може розташовуватися у певній ніші (Рис. 2).

Три-ярусна модель Цукаса та Кнудсена [6] надає корисний каркас для розуміння того, як мета-дослідження пов'язані з іншими видами соціальних наук. Модель складається з «об'єктного рівня» емпіричних явищ, «теоретичного рівня» наукового дослідження середнього рівня та «мета-



Рис. 2. Структура інтегральних мета-досліджень

теоретичного рівня» знань великого масштабу. У той час як «теоретичний рівень» вивчає «об'єктний рівень» емпіричних та операційних реалій і згодом розробляє свої теорії та моделі, метатеоретичний рівень бере продукти досліджень середнього рівня як свої «дані» і з цієї бази даних будує та тестує метатеорії, синтезуючи каркаси та інтегративні моделі. Мета-дослідження роблять це не лише для теоретичного аспекту дослідження (метатеорія), але й для методу (мета-метод), аналізу результатів (аналіз-мета-даних) та інтерпретаційних каркасів (мета-герменевтика).

Модель Цукаса та Кнудсена [6] відповідає три-рівневій моделі дослідження (розслідування – inquiry) у метамодельовані ван Гіга [7], яка зводиться до ієрархії трьох рівнів дослідження (inquiry) з очевидними змінами назв рівнів.

А саме, перший рівень – це рівень втручання або впровадження. У термінології менеджменту рівень втручання репрезентує собою операційний рівень ієрархії традиційної організації. Цей рівень завжди впроваджує методи та процедури, що походять з вищого рівня дослідження. Другий рівень дослідження називається рівнем моделювання. Традиційно цей рівень називають тактичним рівнем підприємства. [7] називає його об'єктним рівнем.

Враховуючи ступінь абстракції, необхідний для вирішення проблем третього рівня, останній називають рівнем метамодельювання або метарівнем дослідження. У традиційній ієрархії управління цей рівень називається стратегічним рівнем підприємства.

Ми не вдаємося тут до пояснення відмінностей між назвами рівнів. За-

уважимо тільки, що три рівні ван Гіга у Реляційній картографії [8] відповідають трьом стратам, знизу-вгору: 1) Операційній, Аплікаційній, Концептуальній або 2) Аплікаційній, Концептуальній, Загальній, у залежності від предмета застосування.

Моделювання – це процес перетворення нашого сприйнятого бачення реальності в її відображення (репрезентацію). Метамодельювання – це процес визначення вимог, яким має відповідати процес моделювання, або встановлення специфікацій, яким повинен відповідати процес моделювання.

Моделювання або моделювати передбачає, що моделювальник абстрагує властивості речей, щоб отримати представлення фізичного світу (реальність). Легко уявити, що (об'єктна) модель знаходиться на рівні абстракції, вищому за речі, з яких отримані ці властивості. Цей процес абстракції можна застосовувати до самого моделювання, щоб отримати модель процесу моделювання, яку ми називаємо метамоделлю.

Багатoshаровість інтерпретації в науці

Науковий процес можна розглядати як багатoshарову діяльність, що включає обґрунтовані, перцептивні або операційні дані; середньорівневі аналізи цих даних; та інтеграцію, порівняння і огляди цих аналізів на мета-рівні. У кожній з цих дій інтерпретація є ключовим елементом, а інтерпретаційні системи, які ми використовуємо на кожному рівні в цьому процесі творення сенсу, є дуже підходящими темами для ретельного вивчення (див. Рис. 3). Повний спектр досліджень інтерпретаційної динаміки включає (1) збір безпосереднього

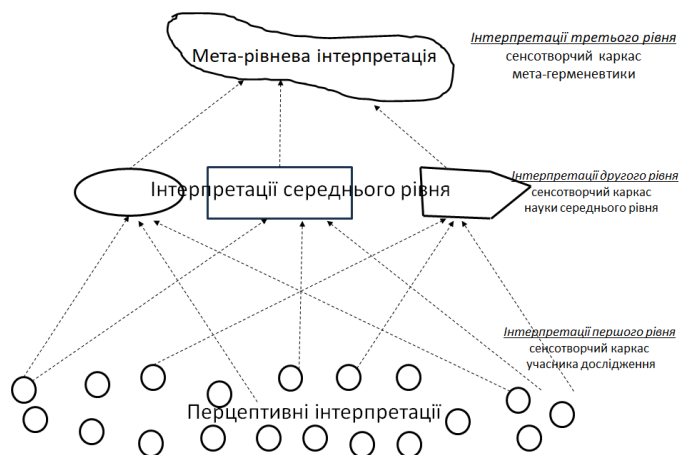


Рис. 3. Мета-герменевтика і багатошаровість інтерпретації [5; 4327]

досвіду та суджень людей (перцептивні інтерпретації першого рівня), (2) науковий аналіз цього досвіду та суджень (інтерпретації другого, середнього рівня) та (3) метанауковий аналіз цих інтерпретацій середнього рівня (інтерпретації третього рівня, мета-герменевтичні інтерпретації).

Рух «інтерпретаційного повороту», що виник у 1950-х та 1960-х роках, зосереджувався на потужності припущень та невизнаних систем творення сенсу впливати на теорії, методи та результати досліджень. Соціальний конструктивізм, феміністичні дослідження, критична теорія, екологічна етика та глибинна екологія – це лише деякі з багатьох нових інтерпретаційних дисциплін, що виросли з цього виклику традиційним позитивістським та об'єктивістським формам науки. Мета-герменевтика – це загальний термін для опису цих та багатьох інших видів підходів до знання, які аналізують інтерпретаційні рамки середнього або вторинного аналізу.

Коли дослідження не включає цей третій рівень метаінтерпретації,

воно стає вразливим до некритичного прийняття домінуючих соціальних парадигм та цінностей. Як наслідок, якість життя може асоціюватися з певними соціальними та культурними перспективами, що обертаються, наприклад, навколо матеріалізму, споживацтва, індивідуалізму та нео-лібералізму.

Мета-методологія

Визначення Мета-методології

Мета-методом є дослідження існуючих наукових методів. Це строга форма мета-рівневого дослідження, де предметом дослідження є інші методи дослідження. Мета-методне (метаметодологічне) дослідження є галуззю мета-досліджень і тому тісно пов'язане з іншими великокартинними (масштабними) формами наукового дослідження, включаючи метатеорію (побудову та перевірку всеосяжних теоретичних каркасів з теорій середнього рівня), аналіз-мета-даних (всеосяжний аналіз первинних результатів) та мета-герменевтику (всеосяжне вивчення систем

інтерпретації, що використовуються в первинних дослідженнях).

Мета-методні (Метаметодологічні) дослідження є важливою, хоча часто й невизнаною, темою для наукових досліджень, оскільки вони досліджують, усвідомлено та рефлексивно, моделі та процедури, за допомогою яких ми отримуємо знання. Окрім розгляду процедур, що використовуються для вивчення чогось, мета-метод вивчає основні припущення та перспективи (лінзи), які ми використовуємо для структурування базованої на методах дослідницької діяльності. Термін «методологія» іноді використовується як синонім мета-методу. Однак, методологія також по-різному використовується для позначення всіх дослідницьких методів загалом, філософії дослідницьких методів, а також мета-методів, і цю неоднозначність слід пам'ятати під час використання цього терміна.

Опис Мета-методології

Мета-метод корисний для наступного: (1) рефлексивного вивчення методу, (2) критичної оцінки інших методів, (3) визначення напрямку майбутніх досліджень, (4) виявлення методологічних прогалин та надмірностей, та (5) виявлення епістемологічних сліпих зон. Мета-метод особливо цінний у галузях, що характеризуються численними та конкуруючими методами, епістемологічними парадигмами та школами досліджень.

Поняття мета-методу (та інші подібні концепції, такі як «методологія» та «мультиметоди») виникло в 1970-х та 1980-х роках із швидким розвитком галузей досліджень у галузі охорони здоров'я та соціальних досліджень і

поширенням журналів з соціальних наук, що повідомляють про багато нових видів кількісних та якісних методів. Як і з появою метатеорії та аналізу-мета-даних, дослідники усвідомили необхідність поєднання та осмислення багатьох різних методологічних процедур для побудови та перевірки теорій, а також проведення кількісних та якісних досліджень.

Методологія MSF і її узагальнення – Практика

Визначення 1 MSF в [9]: MSF є колекцією моделей, принципів і методів, які допомагають організації більш ефективно створювати та використовувати ІТ для вирішення проблем бізнесу. Через забезпечення вимірюваного прогресу та чіткого і досить гнучкого керівництва він допомагає відповідати мінливим потребам організації. Основними будівельними блоками цього керівництва з MSF-базованих рішень є шість основних моделей.

Визначення 2 MSF з [10] пер. з англ.: «MSF є множиною принципів, моделей, дисциплін, концепцій та керівництв для надання сервісів ІТ від Microsoft. MSF не обмежується лише розробкою аплікацій; він також застосовний до інших ІТ-проектів, таких як розгортання, мережеві або інфраструктурні проекти. MSF не змушує розробника використовувати конкретну методологію* (наприклад, моделі водоспаду або швидкої розробки ПЗ)».

Визначення 2 MSF має явні ознаки методології, хоча термінологія використана не зовсім строго. Нестабільність термінології пояснюється

* Тут краще сказати не «конкретна методологія», а «модель життєвого циклу».

версійністю і пов'язаною з версіями змінністю. Відомі чотири версії MSF: 1.0 – 1993, 2.0 – 1997, 3.0 – 2002, 4.0 – 2005. MSF 4.0 [11] (Turner, 2006) є комбінацією метамodelей, яка може бути використана як основа для нормативних (prescriptive) процесів інженерії ПЗ, та двох налаштовуваних та масштабуємих процесів інженерії ПЗ.

Визначення 3 MSF з [10], пер. з англ.: «MSF є множиною принципів, modelей, дисциплін, концепцій, і керівництв для постачання сервісів ІТ від Майкрософт». Там же сказано, що MSF включає:

- «Метамodelь», основа процесів програмної інженерії – фундаментальні принципи.
- Два шаблони процесів програмної інженерії: MSF4ASD та MSF4CMMI. Ці процеси програмної інженерії можна змінювати та налаштовувати.

Визначення 3 MSF важливе тим, що до MSF віднесено метамodelь і що MSF визначає дві методології: MSF4ASD і MSF4CMMI. Приблизно у 2006 р. закінчилися публічно доступні описи поняття MSF. Саме явище MSF розвивалося і після 2006 р. Про це свідчить, зокрема, розвиток шести його основних modelей версії 2.0. Так, з допомогою сучасного розвитку деяких з них можемо плавно перейти до таких інформаційних технологій (фреймворків) Microsoft, як ASP.NET MVC Core і Entity Framework Core.

Запозичений у MSF на межі тисячоліть термін «Каркаси Рішень (KaPi)» використано в назвах «Каркас Проектних Рішень ProSF (Projects Solutions Framework)» і «Каркас ГеоРішень GeoSF (GeoSolutions Framework)». Відповідні їм поняття і явища винайдені абдукцією. При

цьому наші поняття і явища KaPi X (ProSF, GeoSF, ...) відрізнялися від поняття і явища MSF. Підґрунтям наших KaPi X була проектна діяльність по створенню просторових інформаційних систем (PrIC). Підґрунтям MSF була діяльність по створенню програмного забезпечення з використанням програмних засобів Microsoft.

На межі тисячоліть ми не використовували MSF як методологію, тільки окремі її modelі. Хоча термін «методологія» у контексті MSF ми вперше побачили саме тоді – у російському перекладі учбового курсу [9] MCSD70-100 у заголовку «Частина I. Методологія», яка складалася з чотирьох глав, в яких послідовно розглядалися: 1) Виробнича архітектура, 2) Аплікації масштабу підприємства, 3) Проектні групи, 4) Процес розробки. У оригіналі [9] ця ж частина називалася “Part I Developing the Framework”, а її Глави називалися: 1) Enterprise Architecture, 2) Enterprise Applications, 3) Project Teams, 4) Development Process.

Потрібні сьогодні modelі MSF

Основними будівельними блоками керівництва з MSF-базованих рішень є шість основних modelей: 1) Виробничої Архітектури, 2) Команди Розробки, 3) Процесу Розробки, 4) Управління Ризиками, 5) Процесу Проектування, 6) Аплікації. З огляду на актуальність наведемо їх опис. При цьому радимо звернути увагу на відмінності між modelями і їх значеннями у конкретному проекті. По суті, це відмінності між метамodelями і modelями, які у [9] були відмінностями між modelями і їх значеннями. Значення (гіпотетична аплікація) поставлялися на CD, який доповнював учбовий курс MCSD70-100.

Усі шість моделей MSF ми явно чи неявно використовували у практиці створення ПрІС. Далі вони коротко описуються і наводяться деякі опубліковані приклади їх використання. Крім того, через актуальність явища MSF ми ще не раз до них звернемося у наступних роботах.

MSF Модель Виробничої Архітектури (ВА)

Починаючи з межі тисячоліть ця модель використовується дуже часто; інколи неявно. Вона пропонує узгоджений набір інструкцій (принципів), що забезпечують швидке створення виробничої архітектури (ВА) шляхом випуску версій. При цьому інформаційні технології приводяться у відповідність до вимог бізнесу з чотирьох перспектив: бізнесу, аплікацій, інформації та технології. Використання цієї моделі дозволяє скоротити витрати часу на розробку ВА.

У монографії [8] ми використали цю модель для демонстрації показаних на Рис. 4 аналогій між MSF і GeoSF. Двостороння стрілка на Рис. 4а означає, що між перспективами MSF існують відношення. Прикладом такого відношення може бути вплив,

який здійснює бізнес на аплікації, інформацію та технології і навпаки.

На початок тисячоліття ми пропонували використати метод і засіб GeoSF для залежного від НІПД (Національна Інфраструктура Просторових Даних) розвитку ВА гео-підприємств (Рис. 5). Якби цей проект був реалізований, то Україна вже давно мала б НІПД, побудовану способом знизу-вгору – від гео-підприємства до країни.

Модель ВА (Рис. 4а) є головною в MSF. Сам підхід MSF інколи називається «Спочатку архітектура (Architecture-first)». ВА підприємства повинна створюватися ітераційно і на кожній ітерації потрібно виконувати роботи стадій (фаз): Концептуалізації (Envisioning), Планування (Planning), Розробки (Developing), Стабілізації (Stabilization). У національній практиці ці стадії (фази) називаються так: Бачення і/або Концепція, Проектування, Розробка, Стабілізація. При цьому під час опису «Моделі процесу проектування» для позначення груп етапних робіт використовується термін «стадія» і стадії проектування називалися відповідно Концептуальним, Логічним і Фізичним про-

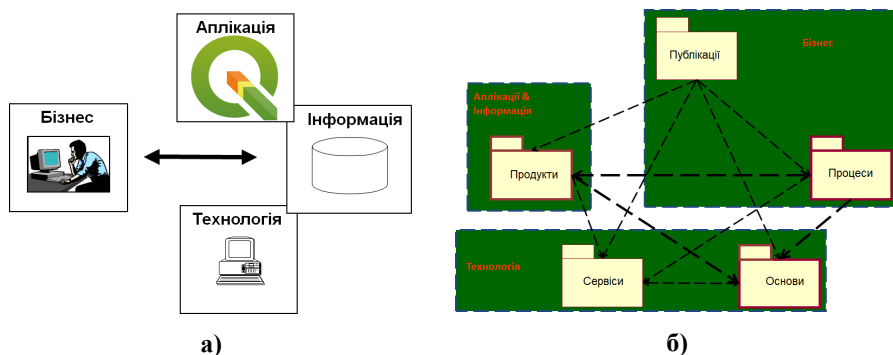


Рис. 4. а) MSF Модель ВА згідно [9], б) Співвідношення між MSF Моделлю ВА і моделлю ВА, використаної в GeoSF

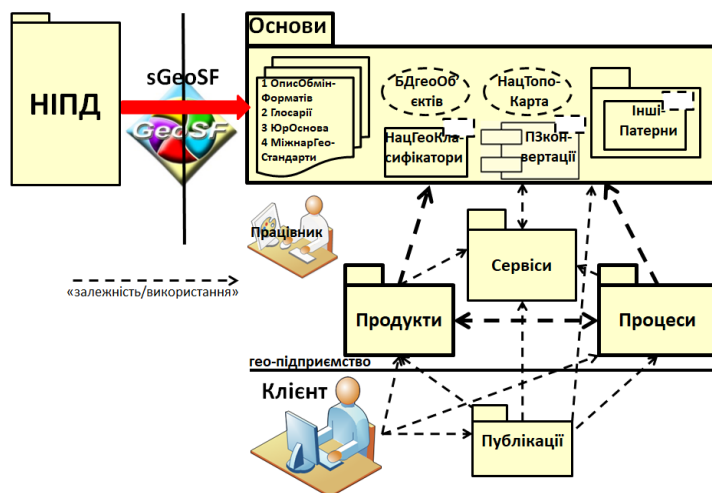


Рис. 5. Схема застосування GeoSF в НІПД / MSF Модель Команди Розробки

ектуваннями. В наших роботах фази складаються із стадій, стадії – з етапів, а фази формують черги. Тобто, для розбиття стадії проектування на менші групи робіт, доцільніше вживати термін «етапи».

Ця модель надає гнучку структуру для організації проектних команд: описує ролі, обов'язки кожного учасника, розподіл відповідальності та порядок роботи. Вона підкреслює як чіткі ролі та обов'язки, так і чіткі цілі для успіху команди, а також підвищує відповідальність членів команди завдяки підходу як до колективу однодумців. Гнучкість дозволяє привести модель у відповідність зі специфікою проекту, розміром команди і кваліфікацією учасників. Використання цієї моделі та її основоположних принципів та практик допомагає створювати більш залучені, ефективні, пружні та успішні команди.

Однак, на практиці ця модель мало застосовна через велику мінливість проектів. Тобто, модель скоріше

за все має сенс у конкретному проекті, причому, підходящому до застосування «класичної» методології MSF. На практиці ми частково вирішували проблему потрібної команди проекту зміною процесу розробки. В одному з практичних проектів ми змінили модель Водоспадного процесу на V-модель. Це дало нам змогу скоротити, спростити, і розбити реалізацію на контрольовані частини.

MSF Модель Процесу Розробки

MSF Модель Процесу Розробки забезпечує структуру та керівництво протягом життєвого циклу проекту, що базується на контрольних точках, є ітеративним та гнучким. Вона описує фази, контрольні точки, дії та результати проекту розробки аплікації, а також їх відношення з ролями моделі команди розробки MSF. Використання цієї моделі допомагає покращити контроль проекту, мінімізувати ризики, підвищити якість та скоротити час постачання.

MSF Модель Управління Ризиками

Ця модель надає структурований і нормативний шлях для управління ризиками проекту. Вона встановлює дисципліну і середовище нормативних рішень і дій для постійного виявлення потенційних проблем, дозволяє виявити найбільш істотні ризики і реалізувати стратегії їх усунення. Використання цієї моделі і її основних принципів допомагає команді зосередитися на найбільш важливих момен-тах, приймати правильні рішення і краще підготуватися до того часу, коли невідоме майбутнє стане відомим.

MSF Модель Процесу Проектування

Ця модель описує трифазний, орієнтований на кінцевого користувача, безперервний процес розробки, що характеризується паралельним та ітераційним виконанням проекту і таким чином сприяє його ефективності та гнучкості. Три різні фази (більш звичний для нас термін – стадії) –

Концептуальне проектування, Логічне проектування та Фізичне проектування - забезпечують точки зору на проект трьох аудиторій: кінцевих користувачів, проектної команди та розробників. Просування від Концептуального проекту до Фізичного проекту перетворює набір сценаріїв використання у сукупність компонентів і сервісів, що утворюють апікацію, яка реалізує вимоги замовника та користувачів. Таким чином, апікація розробляється не заради демонстрації технологічних можливостей, а для вирішення нагальних проблем бізнесу та користувачів. Рис. 6 демонструє приклад застосування MSF Моделі Процесу Проектування до так званого Каркасу ГеоРішень GeoSF [8]. Фази Дослідження (Концептуальне проектування), Розробки (Логічного і Фізичного проектування) та Випуску і експлуатації (Стабілізації) відповідають зонам дії Методу GeoSF – β KaPi, Засобів GeoSF – α KaPi, та «Працюючої» комп'ютерної системи $X - \omega$ KaPi.

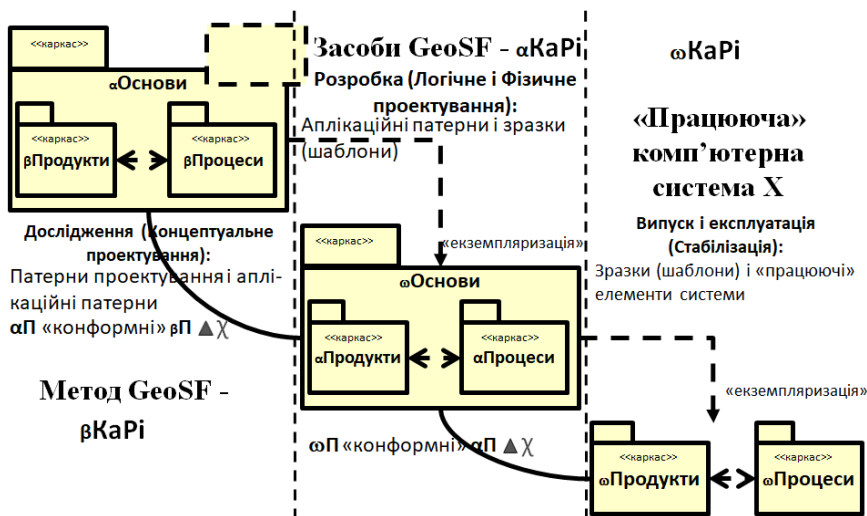


Рис. 6. MSF Модель Процесу Проектування в дії. MSF Модель Аплікації

Ця модель описує логічну, трьох-арусну, орієнтовану на сервіси архітектуру апікації, що проектується і розробляється. Застосування користувацьких сервісів, бізнес-сервісів і сервісів даних дозволяє реалізувати паралельну розробку, забезпечує краще використання технології, полегшує супровід і підтримку та забезпечує максимальну гнучкість розгортання, оскільки сервіси, що утворюють апікацію, можуть розташовуватися і на єдиному персональному комп'ютері, і на різних серверах і клієнтах в різних країнах.

MSF як узагальнена методологія (мета-методологія)

До цього місця статті у зв'язку з MSF вживалися такі терміни як «методологія», «узагальнена методологія», «мета-методологія», «підхід». Видається, що остаточно розібратися зі значенням цього терміну міг би матеріал монографії [11], де наводяться,

зокрема, Рис. 7, який пропонує альтернативне бачення «сімейства» MSF з Рис. 8.

«Ядро» MSF v4 охоплює та розширює MSF v3. Кожен домен (напр., розробка апікацій та розгортання інфраструктури) включає в себе частини MSF, застосовні до цього домену. Кожен екземпляр MSF може також включати залежне від домену корпоративне керівництво, яке існує поза MSF.

Станом на 2006 р. Microsoft пропонує два підходи до Розробки апікацій: MSF4ASD та «MSF4CMMI**» (Рис. 8). Крім Розробки апікацій у цьому сімействі планувались такі компоненти, як Управління експлуатацією і Розгортання інфраструктури. Потрібно зауважити, що організація могла також визначити власні базовані на MSF компоненти.

На жаль, автор не наводить достатньо аргументованих пояснень Рис. 7 і Рис. 8. Разом з тим стверджу-

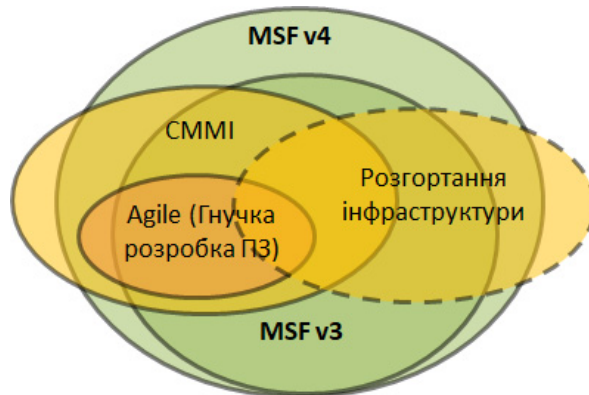


Рис. 7. Відношення контенту MSF [10; Рис. 1-3]

** Capability Maturity Model Integration (CMMI) — це підхід для вдосконалення процесів, який забезпечує організації суттєвими елементами ефективних процесів. Він може використовуватися для покращення процесу як на рівні проекту чи відділу, так і на рівні цілої організації. CMMI дозволяє інтегрувати традиційно відокремлені організаційні функції, ставити цілі та пріоритети покращення процесів, забезпечує інструкцією по створенню якісних процесів, і дає контрольну точку для оцінки поточних процесів (<https://uk.wikipedia.org/wiki/CMMI>, доступ 2025-гра-30).

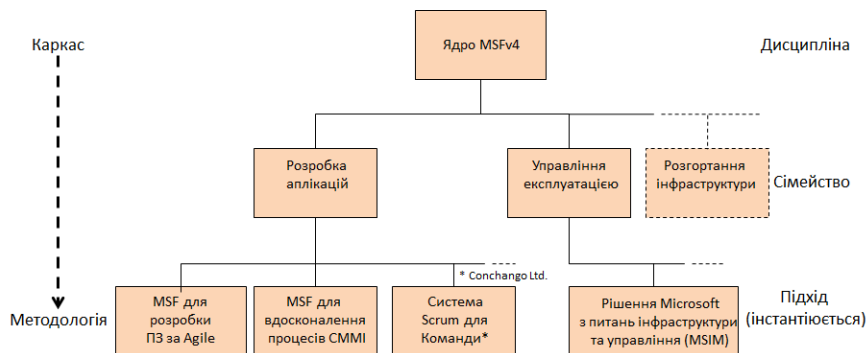


Рис. 8. «Родинне» дерево MSF [10; Рис. 1-2]

ється, що метамодель MSF складається з основоположних принципів, моделі команди і циклів та ітерацій. MSF 4.0 забезпечує високорівневий каркас керівництва і принципів, які можливо відобразити (перетворити) у множину шаблонів нормативних процесів. Він розділяється на описову і нормативну методології. Описовим компонентом називається метамодель MSF 4.0, що є теоретичним описом найкращих практик створення методологій Життєвого циклу розробки ПЗ (Software Development Life Cycle - SDLC). Microsoft вважає, що організації мають різні динаміки та суперечливі пріоритети під час розробки ПЗ; деяким організаціям потрібно чуйне (responsive) та адаптивне середовище розробки ПЗ, а іншим потрібне стандартизоване, повторюване та більш контрольоване середовище. Для задоволення цих потреб, Microsoft представляє метамодель MSF 4.0 у двох нормативних методологічних шаблонах, що забезпечують конкретні процесні керівництва, MSF4ASD та MSF4CMMI. Ці процеси інженерії ПЗ можуть бути модифіковані та налаштовані відповідно до уподобань організації, замовника та команди проекту.

Висновки

У роботі описане поняття «Узагальнена методологія Каркасного підходу побудови довільних просторових інформаційних систем (ПрІС)». Довільні ПрІС включають класичні і некласичні Електронні Атласи і Атласні Інформаційні Системи, разом - Атласні Системи (АтС). Некласичні АтС включають Атласні ГеоІнформаційні Системи (АГІС), які використовуються як приклад при конкретизації важливих положень статті. Зокрема, при представленні Ієрархії основних понять, серед яких є «стратегія», «узагальнена методологія» і «методологія» створення довільних ПрІС.

«Узагальнена методологія» інтерпретується з допомогою поняття «мета» як «мета-методологія». Прикладом останньої є Каркас Рішень Microsoft (Microsoft Solutions Framework – MSF), який: 1) описаний у статті з врахуванням його розвитку, 2) є одночасно і методологією і мета-методологією розробки ПЗ, 3) важливий тим, що може використовуватись при створенні власної методології Базованої на Патернах Просторової Інженерії (БПІП).

Результати статті важливі як для створення методології БППІ, так і для виконання практичних робіт зі створення ПрІС з використанням сучасних інформаційних технологій Microsoft.

Список використаної літератури

1. Дишлик Олександр, Чабанюк Віктор. Каркасный підхід як стратегія дослідження і проектування складних просторових інформаційних систем (на прикладі НІГД) [Текст] // *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2025. № 1. С. 41.
2. Чабанюк Віктор, Дишлик Олександр, Поливач Катерина, Піоро Владислав, Колімасов Іван, Нечипоренко Юлія. Головні концептуальні положення створення електронного державного реєстру культурної спадщини України. Частина 2: Процеси. [Текст] // *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2022. № 3. С. 114-136.
3. Polya G. Mathematics and Plausible Reasoning [Text]. Princeton University Press. 1954.
4. В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. Філософський енциклопедичний словник [Текст]/ Київ: Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України: Абрис. 2002. 742 с.
5. Maggino Filomena, Eds. Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research [Text]. Springer, 2024. 2nd Ed. 8069 p.
6. Tsoukas Haridimos, Knudsen Christian, Eds. The Oxford Handbook of Organization Theory: Meta-theoretical Perspectives [Text]. Oxford University Press. 2003. 643 p.
7. van Gigch John P. System design modeling and metamodeling [Text]. Springer. 1991. 453 p.
8. Чабанюк Віктор Савович. Реляційна картографія: Теорія та практика [Текст] Київ: Інститут географії НАН України. 2018. 525 с.

9. Wilson Scott F., Maples Bruce, Landgrave Tim. Analyzing Requirements and Defining Solutions Architecture. MCS D Training Kit For Exam 70-100 (MCS D Training Guide) [Text]. Microsoft Press. 1999.700 p.
10. Визначення 2 і 3 MSF. URL: 2 - Microsoft Solutions Framework , 3 - <http://architectureportal.org/microsoft-solutions-framework>. (дата звернення 29.05.2025).
11. Turner Michael S.V. Microsoft Solutions Framework Essentials: Building Successful Technology Solutions [Text]. Microsoft Press. 2006. 336 p.

References

1. Dyshlyk, O., Chabaniuk, V. (2025). Karakasnyi pidkhiid yak stratehiia doslidzhennia i proektuvannia skladnykh prostorovykh informatsiinykh system (na prykladi NIHD) [Text]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel* (1), 41.
2. Chabaniuk Viktor, Dyshlyk Oleksandr, Polyvach Kateryna, Pioro Vladyslav, Kolimasov Ivan, Nechyporenko Yuliia. (2022). Holovni kontseptualni polozhennia stvorennia elektronnoho derzhavnogo reiestru kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Chastyna 2: Protsesi. [Tekst]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*. № 3. S. 114-136.
3. Polya G. (1954). Mathematics and Plausible Reasoning [Text]. Princeton University Press.
4. Shynkaruk V. I. (hol. redkol.) ta in. (2002). Filosofskyi entsyklopedychnyi slovnyk [Tekst]. Kyiv: Instytut filosofii imeni Hryhoriia Skovorody NAN Ukrainy: Abrys. 742 s.
5. Maggino Filomena, Eds. (2024). Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research [Text]. Springer. 2nd Ed. 8069 p.
6. Tsoukas Haridimos, Knudsen Christian, Eds. (2003). The Oxford Handbook of Organization Theory: Meta-theoretical Perspectives [Text]. Oxford University Press. 643 p.
7. van Gigch John P. (1991). System design modeling and metamodeling [Text].

- Springer. 453 p.
8. Chabaniuk, V. (2018). *Relatsiina kartohrafiia: Teoriia ta praktyka* [Text]. Kyiv: Instytut heohrafi NAN Ukrainy. (in Ukrainian).
 9. Wilson Scott F., Maples Bruce, Landgrave Tim. (1999). *Analyzing Requirements and Defining Solutions Architecture*. MCSD Training Kit For Exam 70-100 (MCSD Training Guide) [Text]. Microsoft Press. 700 p.
 10. Vyznachennia 2 i 3 MSF. [Elektronnyi re-surs]. Available at: 2 - Microsoft Solutions Framework, 3 - <http://architectureportal.org/microsoft-solutions-framework>.
 11. Turner Michael S.V. (2006). *Microsoft Solutions Framework Essentials: Building Successful Technology Solutions* [Text]. Microsoft Press. 336 p.

Chabaniuk V., Dyshlyk O.

MICROSOFT SOLUTIONS FRAMEWORK (MSF) AS A GENERALIZED METHODOLOGY OF THE FRAMEWORK APPROACH TO SPATIAL INFORMATION SYSTEMS HANDLING

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 2'25: 88-105.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2025.02.08>

Abstract. In the article “Framework approach as a strategy for research and design of complex spatial information systems (using the example of NGDI)” the names of its three possible interpretations are formulated. The first of them – as a specific constructive strategy for using geographic information systems and technologies (GIS&T) to manage the territory of Ukraine - considered there also. This paper explores the second interpretation of the Framework Approach – as a generalization of the methodology for SpIS handling.

The notion of “generalized methodology” is at the same “epistemological” level of the hierarchy of notions as the notion of “constructive strategy”. To consider this correspondence, the notion of “meta X” is used, where X takes the values necessary for this work. From a theoretical viewpoint, the main attention paid to the notion of “meta-research” and its component - the notion of “meta-methodology”. From a practical viewpoint, the main attention paid to the notions “methodology” and “meta-methodology”, known since the end of the last century as the Microsoft Solutions Framework (MSF, versions 1.0 – 4.0). Moreover, such understandings of “generalized methodology” selected that correspond to the notion of “meta-methodology” in the context of the Framework Approach to SpIS handling.

Paying due respect to the origin of the term “Solutions Framework (SoFr)”, the consideration of the generalized methodology (or generalization of methodologies) begins with a reminder of version 2.0 of the MSF methodology, to all versions of which the abbreviation M SoFr (Microsoft SoFr) is applied. Such a notation makes it logical to ask about the similarities between M SoFr and the previously considered X(Y) SoFr, such as GeoSF (GeoSolutions Framework) or AtlasSF (Atlas Solutions Framework). Some of these similarities discussed in the article.

At the turn of the century, the MSF 2.0 methodology consisted of six Microsoft models (solutions), some of which we used in practice: 1) enterprise architecture, 2) project team, 3) risk management, 4) application development process, 5) design process, 6) enterprise application. All of them described in the MCSD70-100 exam using the example of a hypothetical application that was relevant at that time. Then the MSF 2.0 methodology generalized, so that MSF version 4.0 included two methodologies: MSF for Agile Software Development (MSF4ASD) and MSF for CMMI Process Improvement (MSF4CMMI). There are sources in which the mentioned constructs called approaches. The following relations are valid: 1) MSF4ASD $\uparrow$ MSF 4.0, 2) MSF 4.0 $\downarrow$ MSF4CMMI.

The relation $\uparrow$ is epistemological, and the relation $\downarrow$ is reductive. The $\uparrow\downarrow$ relations are supplemented by inclusion relations: $MSF\ 4.0 = MSF4ASD \cup MSF4CMMI$.

Updating MSF 4.0 and presenting it with a modern generalization of the methodology for SpIS handling is necessary for the possible reduction from it of currently practically useful methodologies. In particular, built using modern Microsoft products, open source products, including our “extension methodology”, as well as others. Formally, the MSF notion is not currently being developed and the methodological constructs of MSF are hypothetical, however, the phenomenon of MSF itself actually exists, is developing and is used.

The actual now MSF version in this article is interpreted as a meta-methodology, from which, by reduction (specification or specialization), it is possible to obtain the methodology for SpIS handling, necessary for practice and including actual Microsoft information technologies. The renewal of our interest to Microsoft solutions and technologies explained not only by their usefulness, but also by the more than ten-year strategy of their gradual opening by the parent (author) company. Due to this fact, by reduction (one or two) from the MSF meta-methodology, we expect to obtain our “extension methodology”. The more traditional name of the latter is Pattern-Based Spatial Engineering (PBSE) due to the fact that it is now being created as Model-Based Software Engineering. The latter will be Model-Based Systems Engineering.

Keywords: generalized methodology for SpIS handling, MSF methodology and meta-methodology, Pattern-Based Spatial Engineering (PBSE)
