

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

науково-виробничий журнал

№4 (2024)

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. Бажаю 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, JournalTOCs, WorldCat, Google Scholar, MIAR, BASE, EZB, SIS.

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

Засновники: Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Рекомендовано до друку вченою радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 6 від 27 листопада 2024 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Дорош Йосип, д. е. н., проф., чл.-кор. 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. геогр. 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

Новаковський 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 19.12.24 року.
Формат 70х100/16 Умовн. друк. арк.: 9,3
Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура Times New Roman.
Наклад 100 прим. Зам. №250155

При передруку постановля 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, 2024.

ЗМІСТ

ЕКОНОМІКА. УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

Й. М. Дорош, О. В. Сакаль, Р. А. Харитоненко, Р. Ю. Деркульський ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ МЕЛІПОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	4
О. В. Сакаль, Г. С. Штогрин, М. В. Ільїна, Ю. Б. Шпильова, Н. А. Третяк, І. С. Денисенко, Г. М. Бирків ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ	17
М. Г. Сербов, Г. В. Ляшенко, Н. В. Данілова, О. В. Вольвач, П. С. Нікітін АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В МЕЖАХ КОДИМСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	30
А. О. Кошель, І. Г. Колганова, О. Кемпа ДО ПИТАННЯ ПЕРСПЕКТИВИ КОНСОЛІДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ	42
А. Й. Дорош, О. М. Свиридов КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ АДМІНІСТРУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ: ВИКЛИКИ, РІШЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ	55

ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Г. І. Шарій, О. В. Кузнецова, Т. С. Одарюк, І. А. Єрмакова, С. Ю. Шара ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ ЛІСОМЕЛІПОРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У ГРОМАДАХ	66
В. А. Назаренко, О. О. Войтович МОДЕЛЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ МІСТ: НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ	80

НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

І. П. Ковальчук, В. О. Юхимюк, В. А. Богданець МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ 3D МОДЕЛЕЙ ІСТОРИКО- КУЛЬТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТФОНА, ОСНАЩЕНОГО LIDAR-СКАНЕРОМ	90
А. О. Кошель, Д. О. Кошель СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ	99
А. А. Москаленко, В. Ю. Андріанов РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ЩОДО ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ	107

CONTENTS

ECONOMICS. LAND MANAGEMENT AND LAND PLANNING

Y. Dorosh, O. Sakal, R. Kharytonenko, R. Derkul'skyi LAND MANAGEMENT OF RECLAIMED LANDS: CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS	4
O. Sakal, H. Shtohryn, M. Ilina, Y. Shpylova, N. Tretiak, I. Denisenko, H. Byrkiv PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP: OPPORTUNITIES FOR UKRAINE	17
M. Serbov, G. Liashenko, N. Danilova, O. Volvach, P. Nikitin ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF LAND RESOURCES WITHIN THE BOUNDARIES OF THE KODYM TERRITORIAL COMMUNITY OF THE PODIL DISTRICT OF THE ODESSA REGION	30
A. Koshel, I. Kolhanova, O. Kempa ON THE PROSPECTS OF LAND CONSOLIDATION IN UKRAINE	42
A. Dorosh, O. Svyrydov CONCEPTUAL MODEL OF LAND USE ADMINISTRATION IN WARFARE: CHALLENGES, SOLUTIONS AND PROSPECTS FOR RECOVERY	55

ECONOMICS AND ECOLOGY OF LAND USE

G. Sharyi, O. Kuznetsova, T. Odaryuk, I. Yermakova, S. Shara THE EVOLUTION OF THE DEVELOPMENT OF FOREST AMELIORATION LAND USE AND RESTORATION OF FIELD PROTECTION FOREST STRIPS IN COMMUNITIES	66
V. Nazarenko, O. Voytovich ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROFILE OF CITIES: ON THE WAY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT	80

EARTH SCIENCES. GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR MODELING THE STATE OF GEOSYSTEMS

I. Kovalchuk, V. Yukhymyuk, V. Bogdanets METHODOLOGY AND RESULTS OF CREATING 3D MODELS OF HISTORICAL AND CULTURAL OBJECTS USING A SMARTPHONE EQUIPPED WITH A LIDAR SCANNER	90
A. Koshel, D. Koshel MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAND MANAGEMENT SYSTEMS	99
A. Moskalenko, V. Andriianov DEVELOPMENT OF A GEOSPATIAL DATABASE FOR PLANNING LAND PROTECTION MEASURES AGAINST WIND EROSION	107

ЕКОНОМІКА. УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

УДК: 631.6:340.13:349.41"366"

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.01>

ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Й. М. ДОРОШ¹,

доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НААН,
e-mail: landukrainenaas@gmail.com

О. В. САКАЛЬ^{1,2},

доктор економічних наук, старший науковий співробітник,
e-mail: o_sakal@ukr.net

Р. А. ХАРИТОНЕНКО¹,

кандидат економічних наук,
e-mail: kharytonenkoR@gmail.com

Р. Ю. ДЕРКУЛЬСЬКИЙ¹,

кандидат економічних наук,
e-mail: romderk@ukr.net

¹Інститут землекористування НААН України

²Інститут розвитку села та сільського господарства
Польської академії наук (IRWiR PAN)

Анотація. Розглянуто проблеми землевпорядкування меліорованих земель в Україні у контексті сталого розвитку, зміни клімату та післявоєнного відновлення. Обґрунтовано, що меліорація земель відповідно до концепції сталого розвитку інтегрує економічні, соціальні та екологічні аспекти довгострокового, в інтересах теперішніх і майбутніх поколінь сільськогосподарського землекористування. Досліджено ефективні підходи до інтегрованого управління водними та земельними ресурсами, акцентовано увагу на впровадженні сучасних технологій моніторингу земель, таких як геоінформаційні системи (ГІС) і дистанційне зондування. Систематизовано відкриті дані про стан меліорованих земель в Україні, зокрема інфраструктуру зрошувальних і осушувальних систем, а також їхній облік відповідно до чинного законодавства.

Запропоновано удосконалення норм права щодо землевпорядкування меліорованих земель з урахуванням необхідності адаптації меліоративних систем до зміни клімату. Наголошено на важливості розробки спеціалізованих проектів

землеустрою для організації меліорованих земель, що враховують їхню специфіку. Такі проекти землеустрою сприятимуть практичній імплементації інтегрованого управління земельними та водними ресурсами, забезпечуючи відновлення і підвищення продуктивності земель, а в сукупності – досягнення соціально-економічних і екологічних цілей сільськогосподарського землекористування.

Особливу увагу приділено інтегрованому управлінню земельними та водними ресурсами з метою відновлення меліорованих територій у післявоєнний період із залученням місцевих громад, інвесторів і державних органів. Реалізація запропонованих заходів, спрямованих на адаптацію до зміни клімату та пом'якшення її негативних наслідків, також сприятимуть боротьбі з деградацією земель та опустелюванням, тим самим збільшуючи площі продуктивних сільськогосподарських угідь.

Ключові слова: меліоровані землі, сталий розвиток, інтегроване управління земельними та водними ресурсами, геоінформаційні системи (ГІС), землеустрій, адаптація до зміни клімату, зрошувальні системи, осушувальні системи, післявоєнне відновлення, модернізація інфраструктури, нормативно-правова база, соціально-економічний розвиток, проекти землеустрою, організація меліорованих земель.

Постановка проблеми

Меліорація є важливим інструментом реалізації концепції сталого розвитку, котра закріплена в підсумковому документі конференції Ріо+20, зокрема в контексті управління земельними ресурсами обумовлюючись «принципами зеленої економіки в контексті сталого розвитку та подолання бідності» [1]. Меліорація земель сприяє підвищенню продуктивності сільського господарства, зменшенню негативного впливу на екосистеми та підтримці продовольчої безпеки, тобто, вирішенню глобальних викликів сучасності і для цього необхідна консолідація зусиль усіх держав, спрямована на усунення прогалин у впровадженні та досягненні гармонійної інтеграції трьох основних складових сталого розвитку: економічної, соціальної та екологічної. У той час як богарне землеробство забезпечує понад 60 % світового виробництва продоволь-

ства на 80 % оброблюваних земель, зрошувані землі дають 40 % продовольства, займаючи лише 20 % сільськогосподарських угідь [18].

На сьогодні ФАО розроблено Концептуальну рамку інтегрованого управління земельними та водними ресурсами (*FAO's Conceptual framework for integrated land and water resources management*), котра спрямована на забезпечення сталого використання цих ресурсів шляхом узгодження економічних, соціальних та екологічних інтересів з урахуванням доведеного факту, що «зміна клімату та нестача води обмежують як богарне, так і зрошуване сільське господарство, а потепління клімату створює дедалі більші ризики, невідзначеності та виклики для агрови-робництва та продовольчої безпеки» [16]. Інтегроване управління земельними та водними ресурсами ФАО забезпечує: належне управління на всіх рівнях (місцевому, національному, регіональному та глобальному);

охорона, відновлення та стале використання земельних, ґрунтових і водних ресурсів; підвищення адаптації та стійкості до зміни клімату та скорочення викидів парникових газів; інтегровані рішення щодо земель, ґрунтів і води – перехід до сталих агропродовольчих систем; оптимізовані даних про землі, ґрунти та воду й інформаційні системи для трансформації агропродовольчих систем [16].

Зміна клімату серйозно загрожує сільському господарству, зокрема через зниження доступності води. Підвищення температури та випаровування призведуть до дефіциту водних ресурсів, що негативно вплине на продовольчу безпеку в тому числі й в Україні, де зрошення стає критично необхідним через посухи та нерівномірний просторовий розподіл опадів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як об'єкт дослідження меліоровані землі й відносини щодо їх використання, галузеве нормативно-правове регулювання, особливості зрошення, моніторинг представлено у публікаціях таких вчених: Тешале Тадессе Данбара, Молтот Зевді, О. В. Власова, А. М. Шевченка, І. А. Шевченко, О. М. Козицького, Т. В. Матіяш, Я. О. Бутенко, А. В. Крученко, А. Ф. Салюка, Н. В. Сорока, Є. І. Матіяш, Йилкал Гебейегу Меконнен, Тена Аламїрев, Кассахун Бірхану Тадессе, Абат Деміссі Чукалла та інші [2–7, 14, 15]. Міжнародні інституції також фокусують увагу на проблемах меліорації у своїй новітній природоохоронній і земельній політиці, зокрема ООН, ФАО, Світовий банк, Європейський Парламент [16–19].

Зокрема, Сюфан Чжу, Ін Лю, Кун

Сю дослідили метод картографування зрошуваних культивованих земель на прикладі Небраски, індекс вірогідності зрошення (IPI), що дало змогу їм ідентифікувати зрошувані землі, враховуючи метеорологічну та сільськогосподарську посуху. У дослідженні використано методи просторового розподілу та дистанційного зондування й виявлено, що IPI має високу кореляцію з фактичною площею зрошення та може ефективно використовуватися для аналізу в посушливих регіонах. Індекс водного стресу рослин (CWSI), IPI, вегетаційні індекси (EVI та NDVI) є важливими для картографування зрошуваних земель [2].

О. В. Власова та ін., досліджуючи моніторинг водойм і меліорованих земель, постраждалих від воєнних дій, на прикладі затоплення річок Ірпінь і Дніпро після руйнування водопропускних споруд, за допомогою дистанційного зондування та польових досліджень із використанням індексів SAVI, NDWI, NDVI виявили значні зміни в ґрунтовому покриві та зростання заболочених територій. Однак для остаточного рішення про перспективи використання меліорованих земель, постраждалих від воєнних дій, дослідниками рекомендовано продовжувати моніторинг з використанням знімків високої роздільної здатності та натурних досліджень [3].

Тешале Тадессе Данбара, Молтот Зевді (Teshale Tadesse Danbara, Moltot Zewdie) для оцінки придатної землі для поверхневого зрошення з використанням просторових інформаційних систем (на прикладі басейну річки Білате в басейні озер Ріфтової долини, Ефіопія) дослідили індекс рослинності, ґрунт, нахил та ін., ви-

користовуючи інструмент зваженого накладання в ArcGIS. Дослідниками на основі нормалізованого індексу різниці рослинності, де нахил є найбільш вагомим обмежуючим фактором, визначено, що лише 28,46 % територій у досліджуваному басейні підходить для зрошення [4].

Т. В. Матіяш та ін. при ідентифікації територій руйнування меліоративних систем та оцінка зрошувального землеробства за даними дистанційного зондування встановили, що більшість зрошувальних систем на території України постраждали через бойові дії та руйнування Каховської ГЕС, що унеможливило їх подальше використання. При цьому у регіональному розрізі територію було зоновано за інтенсивністю бойових дій, використовуючи індекс NDVI для оцінки біомаси та пошкодження іригаційних систем [5].

Йилкал Гебейєгу Меконнен та ін. у дослідженні моніторингу продуктивності дрібномасштабної іригації за допомогою дистанційного зондування за 2021/22 і 2022/23 рр. проаналізовано ефективність дрібномасштабних зрошувальних схем на прикладі схеми Шімбуріт у північно-західній Ефіопії (басейн Блакитного Нілу), де вирощується пшениця. За даними дистанційного зондування і показниками водоспоживання та продуктивності, включаючи випаровування, виявлено ефективність водокористування при зниженні врожайності через несвоєчасність опадів [6].

Дослідження [7] показують, що дистанційне зондування (Sentinel, Landsat) ефективно для оцінки наслідків повеней і меж водойм. Це підтверджує високу ефективність ГІС у моніторингу стану меліорованих земель і водних ресурсів.

Вищенаведені результати досліджень широкого спектру проблем меліорації у різних природно-географічних умовах, для різних управлінських цілей свідчать про те, що ГІС є потужним інструментом обробки просторових і аналітичних даних, який інтегрує різні шари їх та ідентифікує зони впливу негативних факторів на меліоровані землі.

Незважаючи на вагомість інструментів ГІС і дистанційного зондування у дослідженні меліорованих земель, особливо, в умовах відсутності статистичних даних й в умовах війни та потреб повоєнної відбудови сільського господарства України, вважаємо, що ще одним важливим аспектом землевпорядкування меліорованих земель є врахування чинного законодавства, що також впливає на інвестиційну привабливість кожної конкретної території та земельної ділянки.

Таким чином, не зважаючи на численні дослідження, постає необхідність оцінки існуючого стану меліорованих земель та аналіз правових норм, які регулюють розроблення відповідної документації із землеустрою у повоєнний період.

Мета дослідження. Проаналізувати організаційні й правові засади землевпорядкування меліорованих земель в Україні і розробити пропозиції щодо їх упорядкування.

Матеріали і методи дослідження

У дослідженні застосовано комплекс загальнонаукових методів для аналізу сучасного стану меліорованих земель і правових норм, що регулюють відносини щодо їх використання, у т. ч. земельного законо-

давства у частині землеустрою. За допомогою монографічного методу проведено детальний огляд наукових публікацій, присвячених дослідженню використанню меліорованих земель. Метод аналізу дав змогу систематизувати інформацію про структуру таких земель та ідентифікувати ключові чинники, що впливають на їхнє використання та правовий статус. Прогностичний метод використано для оцінки перспектив розвитку землевпорядкування меліорованих земель і напрямів використання таких земель у післявоєнний період.

Результати дослідження та їх обговорення

За даними [8] станом на 2021 рік в Україні обліковувалося 5485,3 тис. гектарів меліорованих земель, зокрема 2178,3 тис. гектарів зрошуваних і 3307 тис. гектарів осушуваних земель з відповідною меліоративною інфраструктурою. До вказаної площі земель входить вся меліоративна інфраструктура: водосховища, магістральні та розподільні канали, захисні дамби, насосні станції, трубопроводи, басейни добоного регулювання, колекторно-дренажна мережа та інші гідротехнічні споруди і об'єкти.

В Україні облік меліорованих земель здійснюють: Державна служба статистики України, Державне агентство водних ресурсів України (Держводагентство), Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (Держгеокадастр).

Держгеокадастр відповідно до наказу Державного комітету статистики України № 377 від 05.11.1998 р. із 1999 по 2016 роки здійснював облік

меліорованих земель відповідно до форм державної статистичної звітності із земельних ресурсів № ба-зем «Звіт про наявність зрошуваних земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами та угіддями» (річна) та № бб-зем «Звіт про наявність осушених земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами та угіддями» (річна) [9].

Із 2016 до 2021 рр. відповідно до наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 337 від 30.12.2015 р. кількісний облік земель здійснювалися за формами звітності № 15-зем (квартальна) «Звіт про землі та земельні ділянки за цільовим призначенням та угіддями» та № 16-зем (річна) «Звіт про землі та земельні ділянки за власниками та угіддями». Такий облік здійснювався у розрізі зрошувальної і осушувальної мережі від ерозії ґрунтів, засух та інших несприятливих впливів кліматичних факторів, а також – міжгосподарських осушувальних та зрошувальних каналів [10]. Однак фактично дана звітність не забезпечила повноцінного обліку земель у зв'язку із реорганізацією та зміною функцій Держгеокадастру протягом 2016–2021 рр.

Зміни, зокрема, до Закону України «Про Державний земельний кадастр» внесені відповідно до Закону України від 17.02.2022 року № 2079-IX «Про організації водокористувачів та стимулювання гідротехнічної меліорації земель» Державний земельний кадастр доповнено новими об'єктами для реєстрації та обліку – «меліоративні мережі» та «складові частини меліоративних мереж».

Облік меліорованих земель чез регіональні управління також

здійснює Держводагентство, яке проводить системний моніторинг зрошених земель відповідно до наказу Державного комітету України по водних ресурсах Міністерства аграрної політики України № 206/638 від 02.11.2006 р. «Про порядок використання меліорованих фондів і меліорованих земель» [11].

Таким чином, облік меліорованих земель здійснюється різними органами державної влади за різними критеріями: зокрема, Держгеокадастр веде облік за «меліоративною мережею» та «складовими частинами меліоративних мереж» у розрізі земельних ділянок, зареєстрованих у Державному земельному кадастрі, тоді як Держводагентство проводить облік у межах масиву зрошення або осушення. Така різниця у підходах впливає на загальну систему обліку меліорованих земель, а в результаті – на раціональне та ефективне управління такими землями. Варто зазначити, що облік меліорованих земель Державною службою статистики України здійснюється на основі даних Держводагентства.

Більшість меліоративних систем, які використовуються сьогодні в Україні, створено в період з 1961 по 1990 рр., що зумовлює потребу у їхньому перегляді та модернізації. У цьому контексті особливої уваги потребує систематизація технічних рішень, насамперед, для модернізації зрошувальних систем, удосконалення методів поливу й адаптації галузевих правових норм до викликів сучасності, в першу чергу війни і потреб відновлення та раціонального землекористування. Створення комплексних меліоративних систем вимагає вирішення технічних, організаційних, соціальних, економічних і

екологічних питань. Дотримання цих аспектів забезпечить сталий розвиток меліорації та сільських територій, сприяючи ефективному управлінню водними і земельними ресурсами [14].

Аналіз параметрів і функціонування існуючих зрошувальних систем України, які здебільшого зосереджені на Півдні, демонструє їхній поступовий технологічний розвиток, але й значні відмінності у технічних рішеннях, які стосуються гідротехнічних споруд, мереж та методів поливу. Ці системи створювалися в різні періоди, що обумовило їхню неоднорідність та потребу в уніфікації відповідно до сучасних рішень інтегрованого управління земельними та водними ресурсами. Особливо важливим у цьому контексті є врахування специфіки регіонів, де необхідно модернізувати інфраструктуру, забезпечивши її відповідність сучасним екологічним і технічним стандартам зрошення. При цьому, на фоні зміни клімату виникає необхідність у розширенні площ зрошувальних систем та їх ефективній інтеграції в існуючі сільськогосподарські масиви (Рис. 1.) [12, 13].

Аналіз правових норм, що регулюють відносини, які прямо чи опосередковано стосуються меліорованих земель, свідчить про те, що ефективність зрошувальних систем ускладнюється через недієвість законодавства та централізоване управління водними ресурсами. Відсутність участі водокористувачів у прийнятті рішень гальмує розвиток механізмів самофінансування, а нестача інструментів для залучення інвестицій стримує модернізацію інфраструктури та розширення поливних площ. У цьому контексті

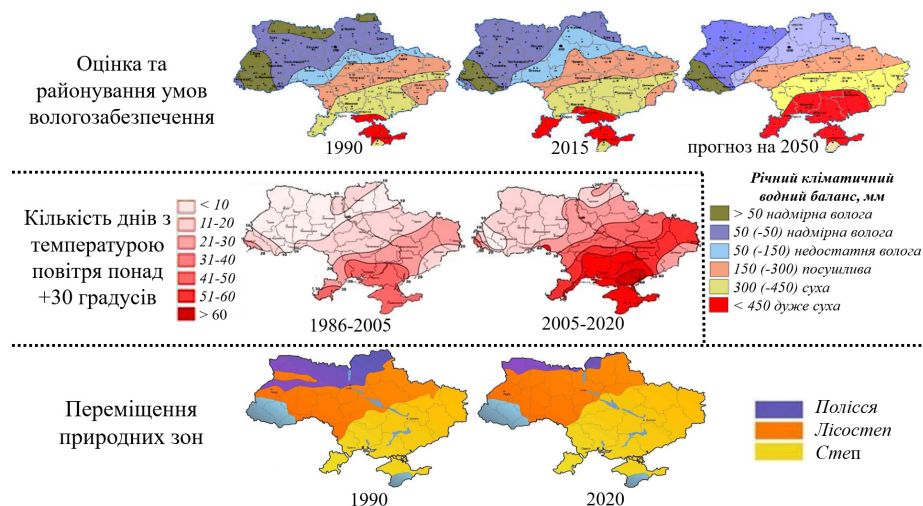


Рис. 1. Вплив зміни клімату на динаміку природних зон і районування вологозабезпечення території України [12, 13]

заходи із землеустрою можуть стати ключовим рішенням означених проблем. Саме землеустрій дає змогу впорядкувати території, чітко визначити зони зрощення, сформувати відповідну систему норм права та залучити водокористувачів до управління. Відповідно до статті 5 Закону України «Про землеустрій» об'єктом землеустрою є меліоративні мережі та складові частини меліоративних мереж. Крім того, це сприятиме децентралізації управління, створенню планів розвитку інфраструктури та залученню інвестицій у модернізацію систем.

Організація меліорованих земель є важливою передумовою забезпечення раціонального використання земельних ресурсів і сталого розвитку сільськогосподарських територій. Вони створюють єдину систему управління земельними ресурсами, що дає змогу не лише ефективно використовувати землю, а й зберегти екосистеми та підвищити продуктив-

ність сільськогосподарських угідь [15]. Удосконалення правових засад землевпорядкування меліорованих земель в Україні є передумовою забезпечення сталого розвитку аграрного сектору, дієвої боротьби з деградацією земель та опустелюванням. У цьому контексті ключовим напрямом є організація меліорованих земель через проекти землеустрою. Сьогодні чинні правові норми не передбачають окремих проектів землеустрою для організації меліорованих земель, що ускладнює врахування їхньої специфіки. Саме проекти землеустрою дають змогу врахувати сукупність економічних, проектних і технічних документів, котрі охоплюють систему заходів з використання та охорони земель, які передбачається здійснити за такими проектами. Для подолання цієї прогалини у земельному законодавстві пропонується доповнити частину другу статті 52 Закону України «Про землеустрій» положенням, що передбачає організацію меліорова-

них земель як складову еколого-економічного обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь.

Ще одним ключовим напрямом розвитку землевпорядкування меліорованих земель вважаємо впровадження ГІС, які дають змогу створювати детальні карти і моделі меліорованих земель. Застосування ГІС і технологій дистанційного зондування сприятиме не лише плануванню землекористування, плануванню та контролю меліоративних заходів, але й забезпечить регулярний моніторинг стану земель. Це дасть змогу своєчасно виявляти проблемні зони, оперативно реагувати на зміни та підвищувати ефективність управління меліорованими ресурсами.

Не менш важливим аспектом розвитку землевпорядкування меліорованих земель є залучення громадськості та місцевих громад до процесів землеустрою. Через реалізацію стратегічної екологічної оцінки документів державного планування на місцевому рівні громадами інтегруються екологічні принципи, забезпечуючи охорону довкілля та збереження екосистеми. Покращення догляду за меліоративними каналами через активну участь громад у зв'язку з цим також сприятиме ефективному функціонуванню меліоративних систем.

Таким чином, розвиток землевпорядкування меліорованих земель в Україні вимагає системного підходу й передбачає модернізацію інфраструктури, впровадження сучасних технологій (ГІС, дистанційне зондування), оновлення галузевих правових норм і залучення всіх зацікавлених сторін, включаючи науковців, громадські організації та місцеві громади. Лише такий підхід забезпечить

стале управління меліорованими землями та ефективне використання їхнього потенціалу.

Висновки та пропозиції

Меліорація відіграє важливу роль у забезпеченні сталого розвитку в умовах зміни клімату, зокрема, завдяки підвищенню продуктивності сільського господарства, збереженню екосистем і зміцненню продовольчої безпеки. Аналіз досліджень демонструє високу ефективність використання ГІС-технологій і дистанційного зондування для моніторингу стану меліорованих земель, що особливо важливо в умовах обмеженого доступу до польових даних. Водночас в Україні існують суттєві розбіжності в підходах до обліку меліорованих земель між різними державними органами, що ускладнює процес їх ефективного використання та планування. Мають місце прогалини у законодавчому регулюванні землевпорядкування меліорованих земель.

Зважаючи на сучасні виклики, найважливішим є удосконалення правових засад землевпорядкування меліорованих земель в Україні у частині організації меліорованих земель через проекти землеустрою, та розроблення єдиної методології обліку меліорованих земель, яка б враховувала як правові, так і технічні аспекти їх використання. Окрім цього, інтеграція сучасних ГІС-рішень у процеси землевпорядкування дасть змогу підвищити ефективність управління водними та земельними ресурсами, імплементувати інтегроване управління такими ресурсами. Враховуючи також масштаби руйнувань меліоративної інфраструктури внаслідок війни, особливо в регіонах

активних бойових дій, необхідним є розроблення окремих проектів землеустрою, які охоплюють документів із обґрунтуванням заходів з використання та охорони меліорованих земель. Це розглядається як передумова залучення інвестицій у відновлення зрошення й модернізацію меліоративних систем, зокрема через відповідні правові механізми та державну підтримку.

Дослідження виконано в рамках реалізації Програми наукових досліджень НААН 38 «Забезпечення землеустрою та кадастру» («Землевлпорядкування»), а також в проєктах *Substantiation and measures for implementation of a human rights-based integrated approach to rural development, food security and land policy in post-war rebuilding of Ukraine* (скор. “rUAR: Rebuild Rural Ukraine”) фінансованому в рамках програми *Long-term program of support of the Ukrainian research teams at the Polish Academy of Sciences carried out in collaboration with the U.S. National Academy of Sciences with the financial support of external partners* і *LandShift: Community-Led Creation of Living Spaces in Shifting Landscapes for Climate-Resilient Land Use Management and Supporting the New European Bauhaus (Grant Agreement 101182007)*, фінансованому ЄС.

Список використаної літератури

1. Principles for the Green Economy. Earth Summit 2012. URL: <http://earthcharter.org/library/principles-green-economy/>
2. Xiufang Zhu, Ying Liu, Kun Xu. Study on mapping method of irrigated cultivated land-taking Nebraska as an example. *Ecological Indicators*. 2024. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156984322300242X?via%3Dihub>
3. Vlasova, O., Shevchenko, A., Shevchenko, I., & Kozytsky, O. Monitoring of water bodies and reclaimed lands affected by warfare using satellite data. *Land Reclamation and Water Management*. 2023. Vol. 2. P. 59 - 68. DOI: <http://doi.org/10.31073/mivg202302-371>
4. Teshale Tadesse Danbara, Moltot Zewdie. Assessment of suitable land for surface irrigation using spatial information systems: Case of Bilate River Basin in the Rift Valley Lakes Basin, Ethiopia. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2022. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169922007104?via%3Dihub>
5. Matias, T., Butenko, Y., Krucheniuk, A., Saliuk, A., Soroka, N., & Matias, E. (2023). Identification of destruction areas of reclamation systems and evaluation of irrigated agriculture by the remote sensing data. *Land Reclamation and Water Management*, (2), 27 - 37. DOI: <http://doi.org/10.31073/mivg202302-369>
6. Mekonnen, Yilikal Gebeyehu Alamirew, Tena Tadesse, Kassahun Birhanu Chukalla, Abebe Demissie, Monitoring small-scale irrigation performance using remote sensing in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Agricultural Water Management, Elsevier*. 2024. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377424002634?via%3Dihub>
7. Dorosh, Y., Ibatullin, S., Dorosh, O., Sakal, O., Dorosh, A., & Tarasenko, A.. Assessment of the consequences of the destruction of the Kakhovska HPP dam on irrigated lands in the zone of influence of the Kakhovsky water reservoir. *Scientific and industrial journal "Land management, cadastre and land monitoring"*, 2024. (1). P. 6-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.01.01>
8. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період

- до 2030 року» № 688-р від 14.08.2019 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80#Text>
9. Наказ Державного комітету статистики України «Про затвердження форм державної статистичної звітності з земельних ресурсів та Інструкції з заповнення державної статистичної звітності з кількісного обліку земель (форми NN 6-зем, 6а-зем, 6б-зем, 2-зем)» № 377 від 05.11.1998 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0788-98#Text>
10. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження форм адміністративної звітності з кількісного обліку земель (форми №№ 11-зем, 12-зем, 15-зем, 16-зем) та Інструкцій щодо їх заповнення» № 337 від 30.12.2015 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0133-16#Text>
11. Наказ Державного комітету України по водному господарству міністерство аграрної політики України «Про Порядок використання меліоративних фондів і меліорованих земель» № 206/638 від 02.11.2006 р. URL: http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v206_574-06#Text
12. Громадська рада при Держводагентстві розглянула проект Закону України про об'єднання водокористувачів. Державне агентство водних ресурсів України. 2020. URL: <http://davr.gov.ua/news/gromadska-rada-pri-derzhvodagentstvi-rozglyanula-proyekt-zakonu-ukraini-pro-obyednannya-vodokoristuvachiv->
13. Потреба зрошення в Україні: інвестиції, протидія наслідкам посухи, фінансова складова. AgroPolit.com. 2021. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/849-potreba-zroshennya-v-ukrayini-investitsiyi-protidiya-naslidkam-posuhi-finansova-skladova>
14. Харитоненко Р.А. До питання обліку меліорованих земель в Україні. Сучасні виклики в управлінні земельними ресурсами: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 червня 2024 р.). Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024., С. 155-157.
15. Dorosh O., Dorosh I., Kupriyanchuk I., Butenko Y., Kharytonenko R. Assessment of land resources productive potential influence on agricultural products gross output in Ukraine. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. 2018. Vol. 18, No. 3. P. 107-114.
16. FAO. FAO's Conceptual framework for integrated land and water resources management / PC 137/6. FAO Hundred and Thirty-seventh Session. Rome, 6–10 November 2023. URL: <http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5a7dc994-1a30-45b6-82c0-ed8340b634b8/content>
17. United Nations. Sustainable land and water management, including integrated watershed management strategies, to ensure food security. Workshop report by the secretariat FCCC/SB/2021/3. 18 August 2021. URL: http://unfccc.int/sites/default/files/resource/sb2021_03E.pdf
18. World Bank Group. The role of water in agricultural transformation. 2021. URL: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/099017211112229271/text/IDU0908d17a007631049590bdc10c2dc-b63a53ac.txt>
19. Rachele Rossi. Irrigation in EU agriculture. European Parliamentary Research Service PE 644.216 – December 2019. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/644216/EPRS_BRI\(2019\)644216_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/644216/EPRS_BRI(2019)644216_EN.pdf)

References

1. Principles for the Green Economy (2012). Earth Summit. Available at: <http://earthcharter.org/library/principles-green-economy/>

2. Xiufang Zhu, Ying Liu, Kun Xu. (2024). Study on mapping method of irrigated cultivated land—taking Nebraska as an example. *Ecological Indicators*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156984322300242X?via%3Dihub>
3. Vlasova, O., Shevchenko, A., Shevchenko, I., & Kozytsky, O. (2023). Monitoring of water bodies and reclaimed lands affected by warfare using satellite data. *Land Reclamation and Water Management*, 2, 59-68. DOI: <http://doi.org/10.31073/mivg202302-371>
4. Teshale Tadesse Danbara, Moltot Zewdie. (2022). Assessment of suitable land for surface irrigation using spatial information systems: Case of Bilate River Basin in the Rift Valley Lakes Basin, Ethiopia. *Computers and Electronics in Agriculture*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169922007104?via%3Dihub>
5. Matiash, T., Butenko, Y., Krucheniuk, A., Saliuk, A., Soroka, N., & Matiash, E. (2023). Identification of destruction areas of reclamation systems and evaluation of irrigated agriculture by the remote sensing data. *Land Reclamation and Water Management*, (2), 27 - 37. DOI: <http://doi.org/10.31073/mivg202302-369>
6. Mekonnen, Yilkal Gebeyehu Alamirew, Tena Tadesse, Kassahun Birhanu Chukalla, Abebe Demissie. (2024). Monitoring small-scale irrigation performance using remote sensing in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Agricultural Water Management, Elsevier*. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377424002634?via%3Dihub>
7. Dorosh, Y., Ibatullin, S., Dorosh, O., Sakal, O., Dorosh, A., & Tarasenko, A. (2024). Assessment of the consequences of the destruction of the Kakhovska HPP dam on irrigated lands in the zone of influence of the Kakhovskiy water reservoir. Scientific and industrial journal "*Land management, cadastre and land monitoring*", 1, 6-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.01.01>
8. Verkhovna Rada of Ukraine (2019). On the approval of the Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine for the period up to 2030. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D1%80#Text>
9. Verkhovna Rada of Ukraine (1998). Pro zatverdzhennia form derzhavnoi statystichnoi zvitnosti z zemelnykh resursiv ta Instruksii z zapovnennia derzhavnoi statystichnoi zvitnosti z kilkisnoho obliku zemel (formy NN 6-zem, 6a-zem, 6b-zem, 2-zem). [On approval of forms of state statistical reporting on land resources and Instructions for filling out state statistical reporting on land quantitative accounting (forms NN 6-zem, 6a-zem, 6b-zem, 2-zem)]. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0788-98#Text>
10. Verkhovna Rada of Ukraine (2015). Pro zatverdzhennia form administratyvnoi zvitnosti z kilkisnoho obliku zemel (formy №№ 11-zem, 12-zem, 15-zem, 16-zem) ta Instruksii shchodo yikh zapovnennia. [On the approval of the forms of administrative reporting on the quantitative accounting of land (forms No. 11-land, 12-land, 15-land, 16-land) and Instructions for filling them out.] Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0133-16#Text>
11. Verkhovna Rada of Ukraine (2006). Pro Poriadok vykorystannia melioratyvnykh fondiv i meliorovanykh zemel. [About the Procedure for the use of land reclamation funds and reclaimed lands.] Available at: http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v206_574-06#Text
12. State Water Agency (2020). The Public Council under the State Water Agency considered the draft Law of Ukraine on the association of water users. Available at: <http://davr.gov.ua/news/gromadska-rada-pri-derzhvodagentstvi-rozglyanula-p>

- royekt-zakonu-ukraini-pro-obyednannya-vodokoristuvachiv-
13. AgroPolit.com (2021). The need for irrigation in Ukraine: investments, countering the consequences of drought, the financial component. Available at: <http://agropolit.com/spetsproekty/849-potreba-zroshennya-v-ukrayini-investitsiyi-protidiya-naslidkam-posuhi-finansova-skladova>
 14. Kharytonenko R.A. (2024). Do pytannia obliku meliorovanykh zemel v Ukraini. [To the issue of accounting for reclaimed lands in Ukraine.]. Suchasni vyklyky v upravlinni zemelnymy resursamy: materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Kyiv, 7 chervnia 2024 r.). Kyiv : Redaktsiino-vydavnychiy viddil NUBIP Ukrainy, 155-157.
 15. Dorosh, O., Dorosh, I., Kupriyanchyk, I., Butenko, Y., & Kharytonenko, R. (2018). Assessment of land resources productive potential influence on agricultural products gross output in Ukraine. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 18(3), 107-114.
 16. FAO. (2023). FAO's Conceptual framework for integrated land and water resources management / PC 137/6. FAO Hundred and Thirty-seventh Session. Rome, 6–10 November 2023. Available at: <http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5a7dc994-1a30-45b6-82c0-ed8340b634b8/content>
 17. United Nations. (2021). Sustainable land and water management, including integrated watershed management strategies, to ensure food security. Workshop report by the secretariat FCCC/SB/2021/3. Available at: http://unfccc.int/sites/default/files/resource/sb2021_03E.pdf
 18. World Bank Group. (2021). The role of water in agricultural transformation. Available at: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/09901721112229271/text/IDU0908d17a007631049590bdc10c2dcb63a53ac.txt>
 19. Rossi, R. (2019). Irrigation in EU agriculture. European Parliamentary Research Service PE 644.216 – December 2019. Available at: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/644216/EPRS_BRI\(2019\)644216_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/644216/EPRS_BRI(2019)644216_EN.pdf)

Dorosh Y., Sakal O., Kharytonenko R., Derkul'skyi R.

LAND MANAGEMENT OF RECLAIMED LANDS: CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 4'24: 4-16

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.01>

Abstract. In the context of sustainable development, climate change, and post-war recovery, this study addresses the challenges of land management for reclaimed (ameliorated) lands in Ukraine. It is substantiated that land reclamation, aligned with the concept of sustainable development, integrates economic, social, and environmental aspects over the long term for the benefit of current and future generations in agricultural land use. Effective approaches to integrated water and land resource management are examined, with an emphasis on employing modern land-monitoring technologies such as geographic information systems (GIS) and remote sensing. Open data on the status of reclaimed lands in Ukraine, including irrigation and drainage infrastructure, as well as their registration in accordance with existing legislation, are systematized.

Improvements in legal norms on land management for reclaimed lands are proposed, taking into account the need to adapt reclamation systems to climate change. The importance of specialized land management projects is highlighted, as they account for the specific characteristics of reclaimed lands. Such projects will foster the practical implementation of integrated land and water

resource management, ensuring land restoration and productivity gains, and contributing to the socio-economic and environmental objectives of agricultural land use.

Particular attention is given to integrated land and water resource management aimed at restoring reclaimed areas in the post-war period by engaging local communities, investors, and government agencies. Implementing the proposed measures, aimed at climate change adaptation and mitigating its adverse effects, will also help combat land degradation and desertification, thereby expanding the acreage of productive agricultural land.

Key words: *reclaimed (ameliorated) lands, sustainable development, integrated land and water resource management, geographic information systems (GIS), land management (land use planning), climate change adaptation, irrigation systems, drainage systems, post-war recovery, infrastructure modernization, regulatory framework, socio-economic development, land management (land use) projects, organization of reclaimed lands*

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP: OPPORTUNITIES FOR UKRAINE

O. SAKAL,

*Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher,
Land Management Institute of NAAS of Ukraine,
Institute of Rural and Agricultural development of the Polish Academy of
Sciences (IRWiR PAN)
E-mail: o_sakal@ukr.net*

H. SHTOHRYN,

*PhD in Economics, Senior Researcher,
Land Management Institute of NAAS of Ukraine
E-mail: galinastogrin@gmail.com*

M. ILINA,

*Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher,
Institute for demography and life quality problems of the National academy of
sciences of Ukraine
E-mail: maria_ilina@ukr.net*

Y. SHPYLOVA,

*Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher,
Institute for demography and life quality problems of the National academy of
sciences of Ukraine
E-mail: shpuleva_y@ukr.net*

N. TRETIAK,

*PhD in Economics, Senior Researcher,
Institute for demography and life quality problems
of the National academy of sciences of Ukraine
E-mail: tretiaknatalia@ukr.net*

I. DENISENKO,

*Institute for demography and life quality problems
of the National academy of sciences of Ukraine
E-mail: isdenisenko2016@gmail.com*

H. BYRKIV,

*Institute for demography and life quality problems
of the National academy of sciences of Ukraine
E-mail: haly@i.ua*

Abstract. *The urgent necessity to reform the state sector of economy, to recover infrastructural objects, to attract foreign investments to Ukrainian economy, and to establish socially focused economy substantiates the great importance of development of the partnership relations between the public and private individuals (public-private partnership). Efficiency of such relations mainly depends on efficiency of legal regulation and development of organizational-economic structure. According to the law of Ukraine "About state-private partnership", which principally regulates that kind of cooperation, the appropriate mechanism expects cooperation between the public, territorial (state partners) and legal (except for the state and communal enterprises) or private individuals, i.e. entrepreneurs (private partners). Focus of the mechanism on cooperation with territorial communities actualizes it because of a fast move of the power decentralization reform in Ukraine. At the level of a separate territorial community, practical application of any form of PPP requires from the representatives of local power to master legal, economic, social-communicative skills for initiation of the partnership (introduction of proposals and analysis of efficiency of the proposed projects), choice of private partners (one or several) and making agreements with them. Within such partnership, bodies of the state power or local self-government transfer a share of their authorities to a private partner (single or a group of them). Thus, private partnership (an individual or an enterprise) is responsible for implementation of the project, which aims at solution of some social-economic or ecological problems of the territorial community.*

Key words: *economic mechanism; point of development stagnation; public-private partnership; rural territories; synergetic effect*

Problem statement

The search for new forms of state management, which are more adequate to modern requirements, forces appearance of new economic theories. The main features of the theories include a focus on a human being, security of its rights and freedoms, and attraction of a wide range of interested people to development and implementation of the state policy. Such form of power performance is called "public management". Within the public management, the state delegates a share of its powers to local self-government and public communities. Nowadays, Ukraine uses the model of management, which is close to the concept of "public administrating".

In relations with the private sector of economy, the state performs the functions of the main organizer, coordinator and controller.

Introduction of PPP in Ukraine is accompanied by a set of problems of legal character (lack of necessary regulatory base of PPP performance), economic (underdevelopment of market and partnership relations) and managerial (lack of professional competences of officials, representatives of publicity and business for development of the corresponding projects in that field).

Currently, Ukraine makes first steps in development of public-private partnership (PPP) and they not always correspond to the essence of the notion and possibilities of application of the

appropriate mechanisms for fulfillment of socially important projects, particularly within the amalgamated territorial communities.

Analysis of the latest scientific research and publications

The concept of “partnership” is considered in many aspects, referring to its organization, subject, object, field of application, functions, etc. Most scientists refer the concept to such notions as co-operation, participation, integration. It is also associated with performance of definite roles and tasks [1]. Nowadays, in Ukraine and in the world, the concept of public-private partnership does not have the only definition, but most interpretations have some common features [2]. Particularly, all of them expect voluntary or agreed cooperation of parties; partnership is always formalized by long-term liabilities [3]; partners can jointly employ the available resources, take risks, etc. In the relation, common property and responsibility are mentioned in the agreements [4].

The idea of PPP suggests that public sector alone is incapable to secure effective economic growth and sustainable development. Thus, it is an actual task to look for different forms of support for the public by other sectors of the society. It means that the public and private sectors can sufficiently increase efficiency of their resources use by combination of innovations, finance, skills and abilities [5].

At the national levels, PPP is often represented as an alternative to multinational corporations (MNCs) and total globalization [6; 7]. Thus, PPP is more often used in such fields of economy, as environmental protection, power engineering, infrastructure [8] at different

levels. At the level of a territory, PPP has become the instrument of its economic growth, improvement of the living standards of people, and in case of rural area – agreement of the strategy of its development with the goal of natural resources protection [9]. In the domestic scientific and practical literature, it is a form of relations, which is interchangeable with the state-private partnership (SPP) [10]. Applying the approach, which is based on definition of the state as an administrative-legal institution, the concept of “state-private partnership” is more often used. In that case, the state is considered from the position of a senior partner, who allows, basing on his/her authorities, for another partner from the private sector to perform according to his/her competence [10].

Nowadays, in Ukraine the actual issue is to develop PPP on rural territories. Basing on the system approach [11], rural territories should be considered as relatively isolated space, remote from the centres of decision making, economically and socially homogeneous, which sufficiently depends on natural resources (first for agro-focused production), sensitive to external changes due to close relations with urban territories [12].

Evolution and intensity of transformations inside the system (which is a rural area) depend on its initial stage, conditions of performance and an aggregate of external factors, i.e. on general situation and course of previous development [13].

Conditions of rural territory are improved (or stay permanent) when the aggregate positive effect from interaction between separate elements is getting essential and keeps the features of sustainability. However, the effect is repetitive and more intensive (the mechanism of positive reverse relations) [14].

In spite of the close connection between social and ecological subsystems, deterioration of conditions of the last does not automatically cause loss of stability of the system in general or its social component [15]. However, some of them can be more sensitive to ecological stresses, particularly those, which depend on one natural resource or ecosystem [16]. It is particularly true for rural territories.

Materials and methods of scientific research

The methodology for the study of the mechanism and forms of implementation of PPP for the development of the Ukrainian economy «is based on a systematic approach» [11], taking into account the synergistic effect of using the mechanism and the interconnection of its fields of application. An interdisciplinary approach is applied to the theoretical substantiation of PPPs and a systematic one - to the study of rural areas. This is due to the fact that the complexity of this research object, it is not possible to fully capture and account for all the factors that affect the sustainability and development of the territory through a monodisciplinary approach. Such factors most often include social, institutional, economic conditions, as well as their interplay.

The study was preceded by the definition of methodological principles of rural development based on the theory of complex systems. In order to analyse the multidimensional objects to which rural areas belong, the multidisciplinary approach also does not allow a comprehensive assessment of their current status and development prospects. Therefore, the basis for their analysis is the theory of systems within the systematic

paradigm [11; 17; 18; 19; 20; 21]. The advantages of this approach are that it focuses on the complex interactions between the parts and the whole, the relationships and feedback mechanisms. According to the theory of complex systems [22] feedback and unpredictability are the main characteristics of the functioning of any socio-ecological system [23] to which we refer to rural areas.

Complex systems theory denies a clear and unambiguous cause-and-effect relationship between system elements. Instead, these elements are characterized by complex, non-linear interactions that determine the features of the system and its subsequent states. The interconnections between the elements can be non-linear, multidirectional, multiple, in the form of nonlinear feedback, short and long term. The evolution and intensity of changes within a system (rural area) depend on its initial state, conditions of operation, and a combination of external factors. In other words, the future of a rural area depends on its condition and the trajectory of its “path dependency” [13; 20].

The synergistic effect of a set of non-linear interactions within a system produces a result that far exceeds simply the sum of the actions of the individual elements of the system. Thereby qualitatively new structures are generated models that correspond to the internal logic of system development and reflect the process of self-organization [24]. The state of rural areas improves (or remains constant) if the aggregate positive effect of interactions between individual elements becomes significant, and retains signs of sustainability if such effect is repeated and intensified [14; 25]. The behaviour of the system shows a clear sequence (continuum) of states of its dynamic stability, which as a re-

sult can lead to different configurations (states of self-organization of the system or “points of gravity” – the optimal state of the system in a certain period of time) [23]. In the end, such a situation is more likely to lead to the destruction of the system: the rural territories are more vulnerable if there are no economic activities within it, there are no natural recreational or industrial resources, social infrastructure is destroyed, and there are no young people and so on. The need to solve these problems leads to search for innovative ways of organizing economic activity within the territories.

The statistical approach is used to analyse the number of public-private partnership agreements; institutional – to determine the forms of partnership, functions and authority of the entities and the relationships between them. The points of stagnation of the introduction of public-private business in Ukraine are determined on the basis of a historical analysis, which made it possible to formulate practical problems and current conditions for adherence to the principles of partnership.

The results of a comparative (cross-cultural) study of best practices in public administration and the implementation of a public-private partnership mechanism have developed practical recommendations for local governments.

Research results and discussion

Implementation of PPP results in obtaining of a synergetic effect, which will support increase of state and business efficiency. However, the effect of partnership is manifested in increase of the total of results of activity of each subject separately. One can distinguish three components of the synergetic effect, i.e. economic, social and ecological.

Components of the economic effect include growth of reliability of state investments and increase of probability of obtaining of the expected economic result; improvement of investment climate; increase of the quality of supplied services; efficiency of state funds application; reduction of the degree of risk; access to innovative and modern informational-communicational technologies, etc.

Components of social effect include activation of development of business initiative and raise of social responsibility; improvement of living standards of population by means of territory development; creation and keeping of the number of job positions.

Elements of the ecological component are the following, particularly minimization of the impact on environment by introduction of innovative technologies in the field of environmental economics; energy saving and energy efficiency; utilization and managing of industrial and household wastes; reduction of ecological load on the territory and increase of the level of ecological safety on the principle of introduction of ecologically clean innovative technologies.

It is no question that the mechanism of PPP will provide new opportunities for development and will stimulate demand for innovations in business. However, one should point drawbacks of implementation of the PPP mechanism in Ukraine. Particularly, the state actively penetrates into each of the stages of partnership projects. However, according to the laws, performance of them is the exclusive responsibility of private partners. Besides, trying to stimulate innovative activity of business, it takes excessive financial liabilities. In other words, principal problems of development of the mechanism of PPP include

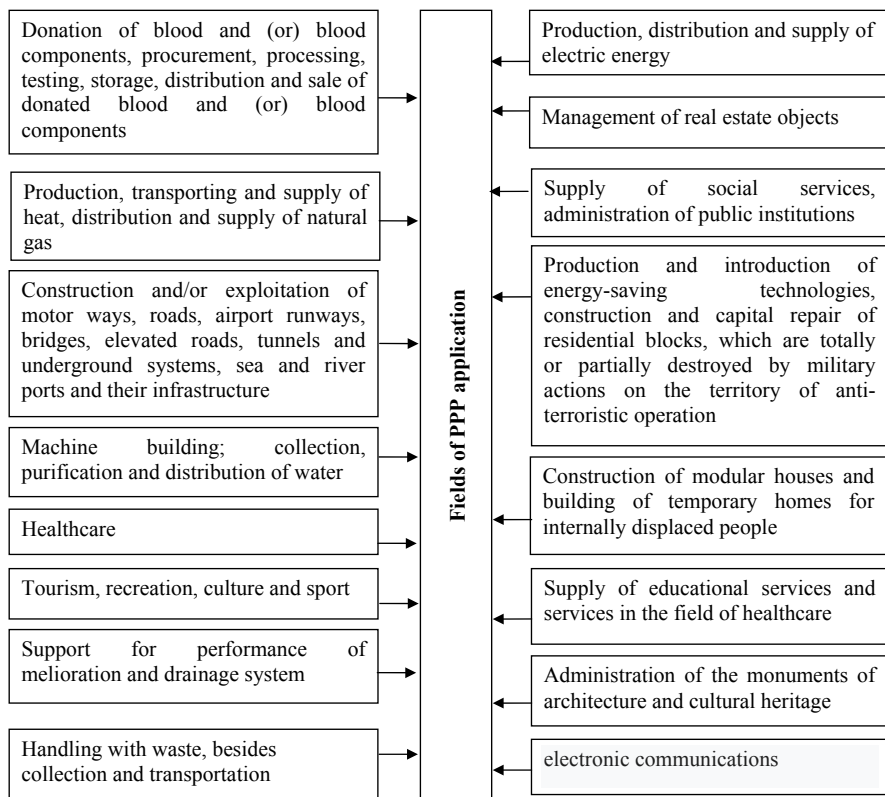


Figure 1. Scheme of PPP application in Ukraine [26]

unequal rights in the relations between the public and private partners. It contradicts with the main principle of PPP, i.e. the principle of equal rights, liabilities, responsibilities and distribution of risks between all partners. It is the way and ground for formalization of partnership relations between the state and business.

Fields of application of PPP are defined by the article 4 of the Law of Ukraine “About State-Private Partnership” (2010) (Figure 1). According to the decision of a public partner, PPP can be applied in other fields of activity, except for those, which are defined by the law for state enterprises, institutions and organizations only.

Among the priorities, which require attraction of the mechanisms of public-private partnership in Ukraine, the authors of the article define development of the infrastructure (first, the system of motor ways, railway, systems of electric, gas, heat, water supply and sewage system, utilization of household and industrial waste) and delegation of the responsibility for performance of public services to the private sector. They include the services with the unsatisfactory quality (making of different certificates, subsidiaries, management of the establishments of healthcare, education, culture and sport, etc.). One should note the extremely important role of private sectors in the field of

implementation of infrastructural projects, because the degree of depreciation of the fixed assets in the system of heat, water supply, and sewage system exceeds 60%, and conditions of motor ways are unsatisfactory.

In Ukraine, public-private partnership is possible in the field of education and health care. An agreement with private operators concerning repair, maintenance and administration of schools is the example of application of the partnership mechanism in the field of education. The medical reform, autonomation of public and communal establishments of healthcare, and transition to financing of the establishments of healthcare by paying for medical services create preconditions for intensification of the cooperation between public and private sectors. Specific peculiarities of PPP projects in that field are the following, particularly prohibition to reduce the number of public and communal establishments of healthcare; the public partner should be represented at the level of the Ministry of Health of Ukraine or bodies of local self-government. It is also necessary to balance social and commercial constituents of the project (recovery of private partner's investments is normally done by means of paid services). There are restrictions concerning determination of paid services at public and communal establishments. The most available forms of PPP in the field of healthcare are an agreement of concession, management of common property and establishment of a joint enterprise.

International experience confirms efficiency of application of the mechanism of PPP in the sphere of tourism. A concession agreement, made by national or regional parks, located on rural territories, is a prospective direction. Thus,

the objects, which are on the territory of those parks (food outlets, shops, recreation zones), can be also submitted to administration by the private party. Private sector will be able to organize exhibitions, to introduce educational programs and new technologies, to perform reconstruction of the objects.

Production of agricultural products is the fundamental for food safety of the country, and the key field, which influences development of rural territories. The important problem in agriculture is underdevelopment of the agrarian market infrastructure, preventing move of agricultural products. The situation can be improved by completing of contracts on the principle of public-private partnership for the market infrastructure development. Development of wholesale markets within village amalgamated territorial communities (ATC), creation of logistic centres for simplification of relations of a wholesale market with a chain of supermarkets. Concession agreements can make a form of PPP for development of the agrarian market infrastructure.

Lately, in Ukraine, one can observe increase of the number of agreements, made within effect of the Law "About State-Private Partnership". Thus, in 2017, «the number of such agreements constituted 191, including 182, which implemented their projects (157 agreements of concession, 24 agreements on joint activity, one agreement of state-private partnership), and 9 agreements were not fulfilled (for 4 of them, the agreement term is out, 3 - are terminated, 2 - are suspended). The greatest number of implemented projects concerned the field of collection and processing of waste (116 projects), purification and distribution of water (39 projects). Concession is the most wide-

ly used form of PPP (86% of the total number of agreement). However, the number of agreements in the field of waste processing has greatly reduced, i.e. from 116 projects in 2017 to 7 for the half of 2018. Thus, according to the data of the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine, as of July 1, 2018, there were 192 of agreement, made within the PPP program. Among them, only 66 projects are fulfilled (including 41 agreements of concession and 24 agreements of joint activity). Those projects are fulfilled in the fields of collection, purification and distribution of water (31 contracts or 47%); production, transportation and supply of heat (8 contracts or 8%); waste processing (7 contracts or 11%); construction and/or exploitation of motor ways, roads, railway, ports, and their infrastructure (7 contract or 11%); administration of real estate objects (4 contract or 6%); production, distribution and supply of electric energy (3 contracts or 5%); search, investigation of the deposits of mineral resources and their excavation (1 contract or 2%); healthcare (1 contract or 2%); other (4 contract or 6%)» [27].

Subjects of PPP on rural territory include bodies of local self-government (village, settlement councils (including councils of ATC), their heads, executive committees, as well as authorities, representing common interests of territorial communities), individual businessmen, and legal enterprises of different organizational-legal forms. In Ukraine, legally regulated forms of application of the mechanism of PPP include concession, property management, joint activity and other agreements. However, in a wider sense, forms of partnership cooperation with business can include contract, organizational-legal, and fiscal. A contract

form regulates the laws about concession, about distribution of products, about lease of public and communal property, about sale of an object of privatization with investment liabilities of a buyer, etc.

The authors of the research have specified three forms of interaction of the bodies of public and private sector:

- traditional (the state attracts business to joined solution of the problems of servicing of the needs of society on the principle of partnership);

- investment (means joined investments mainly in the infrastructural projects. That form of interaction has a strategic focus and its goal is to stimulate economic growth);

- scientific and educative (new directions of development under conditions of production globalization and internationalization of capital).

- At the current stage, the investment form of partnership is specific for Ukraine. Analysis of the experience of PPP enables structuring of the interaction between the state and business according to three vectors:

- functional (development of partnership in the branches, which determine access of enterprises to the factors of production and markets);

- industrial (partnership occurs in some spheres on the basis of mixed forms of ownership, cooperation of public and private companies, making branch contracts);

- municipal (partnership is also the feature of some territorial productive segments, labour markets, territorial and communal infrastructure).

Considering the world practice, the main features of PPP include duration of partnership relations; practice of transfer of a share of risks in the process of the project implementation to the

private partner; making investments in the objects of partnership by the private partner. Nowadays, in Ukraine those essential conditions of PPP are not secured because of lack of the funds of state, local budgets and private participants.

Under the current Ukrainian realities, it is difficult to keep to another principle of PPP performance: concerning unchanged conditions during the whole period of the contract about target partnership and forms of ownership for the objects, which are in public or communal ownership and supplied to the private partner. Besides, successful implementation of PPP project often causes appearance of joint ownership of public or private partners for created or purchased objects. However, the procedure of determination of those shares in the right of ownership, conditions and order of their assignment were hardly regulated by the active contracts until nowadays and they often became a subject of trials.

Another problem of private sector is land resources use for running of public-private partnership. According to the acting legislature, in case of land parcel use for implementation of the project of PPP, expenditures for development and approval of the projects of land organization concerning setting of a land parcel and preparation of other appropriate documents are developed on the order of the public partner, but recovered by the private partner. Such requirement is an additional financial load for the private investor and reduces his/her economic interest in the project. Under conditions of institutional transformations, it can become a field of abuses by the state.

Lack of staff supply for implementation of the mechanism of PPP is of particular effect at the start of the project fulfillment during the competition, as

well as at the end, while making analysis of its implementation efficiency. Such analysis concerning the objects of communal ownership is performed by the appropriate local authority, a person or executive committee. Other problems can include the practice of permitted participation of a person, who organizes and supplies financing within the PPP, on the side of a private partner. While implementing the project, such person is authorized to apply to the state authority with the proposal about substitution of the private partner. The authors of the work consider that such practice creates potential opportunities for abuses. It is also confirmed by the norm, which says that the state support for performance of public-private partnership is provided without state registration of investment projects and proposals. However, nowadays, definite mechanisms of the state support for implementation of PPP projects are still undeveloped.

Thus, the main problems of implementation of PPP mechanism are the following:

- complexity of the conditions of long-term cooperation under current conditions;
- low level of institutional capability of the bodies of local self-government and private sector to introduce partnership;
- low level of people's confidence to the bodies of state power and lack of knowledge concerning advantages of implementation of the projects on the fundamentals of public-private partnership, insufficient level of information for population about advantages and risks of application of partnership mechanisms, inadequate staff assistance for the bodies of local self-government with the specialists in the field of PPP;
- insufficient investment capa-

bility of the budgets of ATC and private enterprises;

- complexity of the procedures of conciliation, conditions of running of business activity while implementing the PPP projects;

- no practical mechanism of the state support for implementation of long-term investment projects with participation of private partners.

The key problem of PPP implementation in Ukraine is the deficiency of funds of local budgets for assistance of private partners and lack of investment costs of the last, as well as no programs of regular financing of long-term projects under transparent conditions and uncomplicated procedures. Implementation of the projects of public-private partnership at a local level should be based on financial resources of ATC, possibility for the bodies of local self-government to make independent decisions about consistency of implementation of definite projects, to obtain advisory and methodical assistance from the state and foreign organizations, as well as cooperation with public communities in order to create institutional environment and implementation of PPP projects.

Improvement of the mechanism of financing for PPP projects at ATC with the limited economic capabilities, including most rural territories in Ukraine, needs wider participation of the state in implementation of the projects on the fundamentals of medium and long-term program-target financing. On rural territories, the state financial support for public-private partnership should expect direct financial assistance, state guaranties for security of execution of debt liabilities by business entities and even, in some cases, reimbursement from the state budget for the private

partner to recover the costs of supplied services for consumers and introduction of motivating tariff regulation. The situation is intensified by political instability, which has set Ukraine in the list of the countries with the increased level of economic risks and unfavourable investment climate.

Conclusion

Public-private partnership is an actual form for providing of social-economic development of Ukraine. Transition to public administration and the following public-private partnership can support social stability and improve efficiency of economy management. In the context of power decentralization in Ukraine, particular attention should be paid to creation of appropriate conditions for development of the fields of education, healthcare, social sphere, and performance of the institutions of public society on the fundamentals on PPP, including at the level of a separate territorial community. At the stage of introduction of different forms of public-private partnership, the state performs different functions, i.e. from a co-organizer, participant, intermediary, to a controlling body for security of the interests of different groups, organizations and citizens.

The performed investigation suggests the conclusion that successful implementation of the mechanism of public-private partnership in Ukraine should be based on:

- democratization of the system of management: security of transparency of decision making at all levels, spreading of the principles of representative democracy;

- completing of the process of amalgamation of territorial communi-

ties: making election, completing of the plants of development, budgets, implementation of the projects of local development;

- more intensive participation of citizens in implementation of the local policy: initiation of compulsory attraction of the representatives of communities to discussion of actual issues, public expert estimates of the projects, monitoring of public ideas;

- development of non-governmental organizations, first local ones: it will supply the opportunity for citizens to amalgamate, take consolidated part in life of the community, to influence the decisions; to improve the structure of organization management; it will support their independence from city centres, governmental structures and external sources of financing;

- support for efficient cooperation between the state and non-state sectors, including those on the basis of a wide application of the conception of public-private partnership.

References

1. Martinova, N. O. (2014). Use of the European models of local partnerships in the field of rural development and its adaptation to national legislation [Vykorystannia ievropejs'kykh modelej lokal'noho partnerstva u sferi rozvytku sil's'kykh terytorij ta ikh adaptatsiia do natsional'noho zakonodavstva]. *Current Problems of State and Law*, 72, 274–279.
2. Peters, B. G. (1998). 'With a little help from our friends': public-private partnerships as institutions and instruments. In *Partnerships in urban governance: European and American experiences*. London: Palgrave Macmillan UK, 11–33.
3. Bovaird, T. (2004). Public-private partnerships: from contested concepts to prevalent practice. *International Review of Administrative Sciences*, 70 (2), 199–215. doi: 10.1177/0020852304040442.
4. Kwak, Y. H., Chih, Y., Ibbs, C. W. (2009). Towards a comprehensive understanding of public private partnerships for infrastructure development. *California Management Review*, 51 (2), 51–78. doi: 10.2307/41166480/
5. Hodge, G. A., Greve, C. (2007). Public-private partnerships: an international performance review. *Public Administration Review*, 67 (3), 545–558. doi: 10.1111/j.1540-6210.2007.00736.x.
6. Sorensen, E., Torfing, J. (2009). Making governance networks effective and democratic through Metgovernance. *Public Administration*, 87 (2), 234–258. doi: 10.1111/j.1467-9299.2009.01753.x.
7. Christopoulos, S., Horvath, B., Kull, M. (2012). Advancing the governance of cross-sectoral policies for sustainable development: A metgovernance perspective. *Public Administration and Development*, 32 (3), 305–323. doi: 10.1002/pad.1629.
8. LaFrance, J., Lehmann, M. (2005). Corporate awakening - why (some) corporations embrace public-private partnerships. *Business Strategy and the Environment*, 14 (4), 216–229. doi: 10.1002/bse.471.
9. Glasbergen, P., Biermann, F., Mol, A.P. (Eds.). (2007). *Partnerships, Governance and Sustainable Development: Reflections on Theory and Practice*. Cheltenham: Edward Elgar, 328.
10. Rohova, O. V. (2012). Innovative approaches to interpretation of the concept of public-private partnership [Innovatsijni pidkhody do traktuvannia poniattia «publichno-pryvatne partnerstvo»]. *Journal of Dnipropetrovsk University*, 6 (3), 206–212.
11. Waldrop, M. M. (1992). *Complexity: the emerging science at the edge of order and chaos*. New York: Simon & Schuster, 376.
12. Bar-Yam, Y., McKay, S. R., Christian, W. (1998). *Dynamics of Complex Sys-*

- tems (Studies in Nonlinearity). *Computers in Physics*, 12 (4), 335–336. doi: 10.1063/1.4822633.
13. Goldstein, J. (1999). Emergence as a construct: history and issues. *Emergence*, 1 (1), 49–72. doi: 10.1207/s15327000em0101_4.
14. Arthur, W. B. (1989). Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The Economic Journal*, 99 (394), 116–131. doi: 10.2307/2234208.
15. Anderies, J., Janssen, M., Ostrom, E. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9 (1), 18. doi: 10.5751/ES-00610-090118.
16. Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, 24 (3), 347–364. doi: 10.1191/030913200701540465.
17. Funtowicz, S., Ravetz, J. R. (1994). Emergent complex systems. *Futures*, 26 (6), 568–582. doi: 10.1016/0016-3287(94)90029-9.
18. Kaufman, A. S. (1993). The origins of order: self-organization and selection in evolution. New York: Oxford University Press, 709. doi: 10.1142/9789814415743_0003.
19. Levin, S. A. (2005). Self-organization and the emergence of complexity in ecological systems. *Bioscience*, 5 (12), 1075–1079. doi: 10.1641/0006-3568(2005)055[1075:SA-TEOC]2.0.CO;2.
20. Prigogine, I. (1987). Exploring complexity. *European Journal of Operational Research*, 30, 97–103. doi.org/10.1016/0377-2217(87)90085-3.
21. Sardar, Z., Ravetz, J. R. (1994). Complexity: fad or future? *Futures*, 26 (6), 1–5. doi: 10.1016/0016-3287(94)90028-0.
22. Bar-Yam, Y. (1997). Dynamics of complex systems. New York: Addison-Wesley, 865.
23. Ambrosio-Albala, M., Bastiaensen, J. (2010). The new territorial paradigm of rural development: theoretical foundations from systems and institutional theories. Belgium: University of Antwerp, 67.
24. Haan, J. (2006). How emergence arises. *Ecological Complexity*, 3, 293–301. doi: 10.1016/j.ecocom.2007.02.003.
25. Arthur, W. B. (1994). Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. University of Michigan Press, 224. doi: 10.3998/mpub.10029.
26. The Law of Ukraine “About State-Private Partnership” (2010). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2404-17>.
27. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. Available at : <http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c2948231-0ac9-471a-b77b-f298ccb78c52&title=InformatsiinoanalitichniMaterialiSchodoInvestitsiinogoKlimatuVUkrainiZa2017-Rik>.

Сакаль О.В., Штогрин Г.С., Ільїна М.В., Шпильова Ю.Б., Третяк Н.А., Денисенко І.С., Бирків Г.М.

ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ 4'24: 17-29

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.02>

Анотація. У зв'язку з нагальною необхідністю реформування державного сектору економіки, відновлення інфраструктурних об'єктів, залучення до української економіки іноземних інвестицій, формування соціально спрямованої економіки великого значення набуває розвиток партнерських взаємовідносин між державою та приватними особами (публічно-приватне партнерство). Ефективність таких відносин залежить передусім від ефективності правового регулювання та розвиненості організаційно-економічної

структури. Згідно із Законом України «Про державно-приватне партнерство», що головним чином регулює цей вид співпраці, відповідний механізм передбачає співробітництво між державою, територіальними (державними партнерами) та юридичними (крім державних та комунальних підприємств) або фізичними особами – підприємцями (приватними партнерами). Орієнтація механізму на співпрацю з територіальними громадами актуалізує його з огляду на швидкий перебіг реформи децентралізації влади в Україні. На рівні окремої територіальної громади практичне застосування будь-яких форм ППП потребує, аби представники місцевої влади володіли навиками правового, економічного, соціально-комунікативного характеру для ініціювання партнерства (внесення пропозицій та аналіз ефективності запропонованих проектів), вибору приватних партнерів (одного або декількох) та укладання з ними договорів. В рамках такого партнерства органи державної влади або місцевого самоврядування передають частину своїх повноважень приватному партнеру (одному або декільком). Відповідно на приватного партнера (особу або підприємство) покладається обов'язок реалізації проекту, покликано вирішити частину соціально-економічних чи екологічних проблем територіальної громади.

Ключові слова: економічний механізм, точка стагнації, державно-приватне партнерство, сільські території, синергетичний ефект.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ В МЕЖАХ КОДИМСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М.Г. СЕРБОВ,

доктор економічних наук, професор,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
serbov@odeku.edu.ua

Г.В. ЛЯШЕНКО,

доктор географічних наук, професор,
Національний науковий центр «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» НААН України
lqv53@ukr.net

Н.В. ДАНИЛОВА,

кандидат географічних наук, старший викладач,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
nataliadanilova0212@gmail.com

О.В. ВОЛЬВАЧ,

кандидат географічних наук, доцент,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
rada.d.4109001@gmail.com

П.С. НІКІТІН,

старший викладач,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
agroecology87@gmail.com

Анотація. Сільськогосподарські землі, як найважливіший елемент національного багатства та умов життєдіяльності суспільства, в межах Кодимської ТГ займають 67,01 % загальної площі, що повністю задовольняє потреби сільськогосподарського виробництва громади. Проте пов'язаний з цим високий ступінь розораності призводить до масштабних процесів ерозії та порушує загальну екологічну рівновагу на місцевості. Основним способом збереження екологічної рівноваги території має бути трансформація розораних, деградованих і малопродуктивних орних угідь у пасовища, сіножаті та заліснення еродованих схилів. Така трансформація також є одним із шляхів збільшення площі земель лісового фонду. Було проведено розрахунки таких показників, як сільськогосподарське освоєння території, розораність території та розораність сільськогосподарських угідь. Встановлено, що площі сільськогосподарських земель

займають 65,4 % території Кодимської ТГ, а ТГ належить до другої групи за ступенем сільськогосподарського освоєння. Сільськогосподарські угіддя мають достатньо високий рівень розораності – 82,9% і є екологічно нестійкими. За результатами розрахунків виявлено, що показники екологічної стабільності землекористування і рівня антропогенного навантаження становлять відповідно 0,4 і 3,89 і відповідають оцінці території як слабо стабільній, з підвищеним рівнем антропогенного навантаження.

Ключові слова: земельні ресурси, сільськогосподарське освоєння, екологічна стабільність, антропогенне навантаження.

Постановка проблеми

Згідно з законом України «Про охорону земель», «земельні ресурси – сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві» [1]. Рациональне використання наявного земельного потенціалу є основою забезпечення необхідного рівня національної продуктової безпеки, що особливо важливо за умов існуючих геополітичних викликів та макроекономічних ризиків. Ключовою складовою всього механізму використання земельних ресурсів є державна політика, яка має бути спрямована на забезпечення продуктивності, екологічної безпеки та раціональності використання земельних ресурсів країни. У структурі державної політики використовуються як соціально-економічні, так і адміністративно-правові інструменти, спрямовані на максимальне підвищення ефективності використання земельних ресурсів [2].

Розвиток земельних відносин в Україні спричинив зміни у землеустрої. Переділ землі як основного національного багатства нашої держави загострив економічні та екологічні проблеми сільськогосподарського землекористування. Українські ви-

робники сільськогосподарської продукції мають забезпечити ефективну конкуренцію, випуск екологічно чистої продукції, орієнтуватися на світовий ринок та визначати необхідність покращення еколого-економічного управління земельними ресурсами.

Земельні ресурси є життєво важливими для нашого існування, оскільки вони забезпечують нас їжею, дахом та багатьма іншими життєвими потребами. Однак, оскільки населення планети продовжує зростати, попит на земельні ресурси також зріс, що призводить до їх надмірного використання та деградації. Тому важливо використовувати земельні ресурси з ретельним плануванням, щоб забезпечити їх стале використання для майбутніх поколінь [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Важливе значення у розгляд проблеми ефективного використання земельних ресурсів зробили вітчизняні вчені [3-10].

Видатними вченими Третяком А.М., Третяк В.М., Третяк Н.А. [4] «досліджено інституціональне середовище організаційних структур управління земельними ресурсами та землекористуванням для виявлення негативних факторів неефективності

регулювання земельних відносин та адміністрування землекористування».

Багіним М. [5] «було обґрунтовано теоретико-методологічні засади оцінки ефективності використання земель сільськогосподарського призначення та встановлено перспективні напрямки використання сільськогосподарських угідь».

Бегаль І.І. [6] «проаналізував вплив трансформаційних змін в адміністративній системі на особливості управління земельними ресурсами та землекористування».

У роботі Лазаревої О.В. «досліджено показники, які характеризують урожайність сільськогосподарських культур та їх валовий збір, ступінь використання земельних угідь, посівні площі сільськогосподарських угідь, рівень використання землі, виробництво продукції в розрахунку на одну особу» [7].

Розроблені раніше теоретико-методологічні засади дозволяють підійти до проведення досліджень ефективності використання земель на підставі оцінки стану земель в межах окремих територіальних громад, що є актуальним завданням на сучасному етапі.

Метою досліджень даної статті є оцінка ефективності використання земельних ресурсів в межах Кодимської ТГ Подільського району Одеської області.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводилися на матеріалах землекористування Кодимської ТГ Подільського району Одеської області.

«Розрахунок стану використання землі виконувався за таким показни-

ком як сільськогосподарське освоєння території за формулою 1 [2]:

$$Oc = \frac{S_{cr}}{S_3} \cdot 100, \quad (1)$$

де Oc – сільськогосподарське освоєння території, %;

S_{cr} – площа сільськогосподарських угідь, тис. га;

S_3 – загальна площа суші, тис. га».

«Розораність території характеризує питому вагу орних земель у загальній площі землекористування і визначається за формулою 2 [2]:

$$K_{рт} = \frac{S_p}{S_3} \cdot 100, \quad (2)$$

де $K_{рт}$ – розораність території, %;

S_p – площі ріллі, тис. га;

S_3 – загальна площа суші, тис. га».

«Розораність сільськогосподарських угідь характеризує питому вагу орних угідь у загальній площі сільськогосподарських угідь і розраховується за формулою 3 [2]:

$$K_{pcr} = \frac{S_p}{S_{cr}} \cdot 100, \quad (3)$$

де K_{pcr} – розораність сільськогосподарських угідь, %;

S_p – площі ріллі, тис. га;

S_{cr} – площа сільськогосподарських угідь, тис. га».

«Оцінка екологічного стану сільськогосподарських земель за складом та співвідношенням угідь проводилася шляхом визначення ступеня порушення екологічної рівноваги між орними землями як основного дестабілізуючого чинника агроландшафтів та сукупності природних компонентів ландшафту, що виконують екологостабілізуючу функцію [8, 9] за формулами 4 і 5:

$$P = \frac{S_p}{S_p + S_{ECV}} \cdot 100, \quad (4)$$

де P – питома вага ріллі у групі угідь $P+ЕСУ$, %;

S_p – площа ріллі, га;

$S_{ЕСУ}$ – сума природних компонентів, га.

$$ЕСУ = \frac{S_{ЕСУ}}{S_p + S_{ЕСУ}}, \quad (5)$$

де $ЕСУ$ – питома вага екологостабілізуєчих угідь у групі угідь $P+ЕСУ$, %».

Ступінь порушення екологічної рівноваги в агроландшафтах визначався за співвідношенням $P+ЕСУ$ і оцінювся за п'ятибальною шкалою [8, 9] (табл. 1).

Оцінку екологічної стабільності та антропогенного навантаження території виконано за методичними рекомендаціями оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування А.М. Третьяка [2, 10].

«Коефіцієнт екологічної стабільності розраховується за формулою 6:

$$K_{ec} = \frac{\sum S_i K_i}{\sum S_i} \cdot K_p, \quad (6)$$

де K_{ec} – коефіцієнт екологічної стабільності території;

K_i – коефіцієнт екологічних властивостей угідь i -виду;

S_i – площа угіддя i -виду, га;

K_p – коефіцієнт морфологічної стабільності рельєфу ($K_p = 1,0$ – для стабільних територій і $K_p = 0,7$ для нестабільних територій)».

«Коефіцієнт антропогенного навантаження Кан визначається за формулою 7:

$$K_{ан} = \frac{\sum S_i B_i}{S_i} \quad (7)$$

де $K_{ан}$ – коефіцієнт антропогенного навантаження;

S_i – площа угіддя i -виду, га;

B_i – бал антропогенного навантаження (від 1 до 5)».

Оцінка екологічної стабільності та антропогенного навантаження залежно від K_{ec} та $K_{ан}$ окремих угідь наведена в табл. 2 [2].

Результати дослідження та їх обговорення

Кодимська ТГ Подільського району Одеської області розташована на крайньому північному заході Одеської області у південній лісостеповій частині Подільської височини. Територіальна громада межує на сході з Балтською ТГ, на півдні – з Подільською ТГ, на заході – з Республікою Молдова, на півночі з Вінницькою областю.

1. Шкала для оцінки екологічного стану агроландшафтів за співвідношенням угідь

Екотип території	Питома вага в групі угідь $P+ЕСУ$, %		Агроекологічний стан території	Оцінка, бал
	P	$ЕСУ$		
0	<20	>80	оптимальний	1
I	21-36	64-80	добрий	2
II	37-55	45-63	задовільний	3
III	56-70	30-44	незадовільний	4
IV	>70	<30	критичний	5

Джерело: сформована на основі даних [8, 9].

2. Оцінка екологічного стану території за показниками K_{ec} та K_{an}

Коефіцієнт екологічної стабільності, K_{ec}	Екологічний стан	Коефіцієнт антропогенного навантаження, K_{an}	Рівень антропогенного навантаження
$\leq 0,33$	екологічно нестабільна	4,1–5,0	високий
0,34–0,50	слабко стабільна	3,1–4,0	підвищений
0,51–0,66	середньо стабільна	2,1–3,0	середній
$\geq 0,67$	екологічно стабільна	1,0–2,0	низький

Джерело: сформована на основі даних [2].

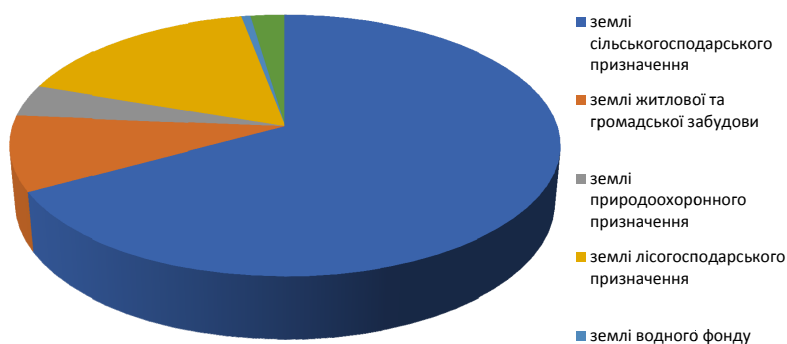


Рис. 1. Розподіл земельного фонду Кодимської ТГ за категоріями земель

Площа земельного фонду Кодимської ТГ складає 81649,60 га, або 2,34% від загальної площі Одеської області.

Відповідно до ст. 19 Земельного кодексу України [11] земельний фонд Кодимської ТГ складають такі категорії земель (рис. 1).

- землі сільськогосподарського призначення – 54710,13 га (67,01%);
- землі житлової та громадської забудови – 7617,20 га (9,33%);
- землі природоохоронного призначення – 3200,86 га (3,92%);
- землі лісгосподарського призначення – 13728,15 га (16,81%);
- землі водного фонду – 494,30 га (0,61%);
- землі промисловості, транспор-

ту, зв'язку, енергетики, оборони, та іншого призначення 1898,96 га (2,33%).

Землі сільськогосподарського призначення складаються з сільськогосподарських та несільськогосподарських угідь.

Сільськогосподарські угіддя громади складають 53385,20 га, із них:

- рілля – 44230,23 га;
- сади – 1782,58 га;
- інші багаторічні насадження – 758,72 га;
- сіножаті – 648,09 га;
- пасовища – 5631,72 га;
- консервація – 333,86 га.

Несільськогосподарські угіддя громади складають – 1323,9 га, із них:

3. Коефіцієнт екологічної стабільності землекористування в межах Кодимської територіальної громади

Земельні угіддя та землі за функціональним використанням	Коефіцієнт екологічної стабільності угідь та земель, K_i	Площа угіддя, S_i	$K_i \times S_i$	Коефіцієнт екологічної стабільності землекористування, K_{ec}
Забудовані території та дороги	0,00	1320,9	0,00	
Рілля	0,14	44230,23	6192,23	
Сади, багаторічні насадження	0,43	2541,3	1092,76	
Сіножаті	0,62	648,09	401,82	
Пасовища	0,68	5631,72	3829,57	
Ставки і болота	0,79	488,09	385,59	
Ліси, заповідники	1,00	16571,72	16571,72	
Всього		71432,05	28473,69	0,4

Джерело: розроблена автором Сербовим М.Г. за матеріалами землекористування Кодимської ТГ станом на 2020 рік.

- землі під господарськими будівлями і дворами – 656,19 га;

- землі під господарськими шляхами і прогонами – 664,71 га.

Вся територія громади умовно поділяються на три групи за ступенем сільськогосподарської освоєності земель: I – <60%, II – 61-80% і III – >80% [2]. Землі громади належить до другої групи за ступенем сільськогосподарської освоєності: питома вага площ сільськогосподарських земель становить 65,4%.

Територія під сільськогосподарськими угіддями має досить високий рівень розораності – 82,9% і є екологічно нестійкою. Високий рівень розораності земель опосередковано вказує на наявність родючих ґрунтів і, як наслідок, інтенсивне аграрне виробництво.

Розрахунки показали, що питома вага ріллі у групі угідь Р+ЕСУ (Р) та питома вага екологостабілізуючих угідь у групі угідь Р+ЕСУ становлять 63% та 37%, відповідно еколо-

гічний стан сільськогосподарських земель громади за співвідношенням основних типів угідь відноситься до III еко типу (табл. 1) і оцінюється як незадовільний, тобто скорочення у структурі угідь частки природних комплексів і свідчать про перехід агроландшафтів до категорії нестійких. За такої ситуації необхідне прийняття невідкладних заходів щодо зміни компонентного складу деградованих агроландшафтів.

Виконано розрахунок коефіцієнта екологічної стабільності землекористування K_{ec} за величинами K_i (коефіцієнта екологічних властивостей угідь і-виду, S_i (площі угідь і-виду, га) і КР (коефіцієнта морфологічної стабільності рельєфу, [2, 10]) в межах території Кодимської територіальної громади (табл. 3).

Таким чином, за співвідношенням площі земельних угідь і земель з функціональним використанням встановлено, що коефіцієнт екологічної стабільності землекористування

Кес для досліджуваної території становить 0,4 (табл. 3). А це вказує на те, що дана територія відзначається слабкою стабільністю (табл. 2).

Надалі проведено розрахунок коефіцієнта антропогенного навантаження землекористування в межах території громади (табл. 4). При розрахунках використовували величини балу антропогенного навантаження угідь та земель і площі угідь за [2, 10]. Коефіцієнт антропогенного навантаження становить 3,89, що вказує на підвищений рівень антропогенного навантаження (табл. 2).

В Кодимській ТГ ґрунтовий покрив представлений переважно темно-сірими опідзоленими і реградованими

ґрунтами, темно-сірими опідзоленими важкосуглинковими слабозмитими та чорноземами опідзоленими реградованими важкосуглинковими середньозмитими (17,42%, 8,83% площі громади).

В таблиці 5 наведена відомість еродованих ґрунтів Кодимської ТГ Подільського району Одеської області.

Аналіз стрімкості схилів району з агровиробничими групами ґрунтів показав, що слабозмиті ґрунти по території громади складають 2255,13 га (2,76%); середньо- змиті ґрунти – 13455,70 га (16,48%) і сильнозмиті ґрунти – 6,491,30 га (7,95%). В основному ступінь еродованості залежить від стрімкості схилів. Прослідкову-

4. Коефіцієнт антропогенного навантаження в межах Кодимської територіальної громади

Земельні угіддя та землі за функціональним використанням	Бал антропогенного навантаження угідь та земель, B_i	Площа угіддя, S_i	$B_i \times S_i$	Коефіцієнт антропогенного навантаження, $K_{ан}$
Забудовані території та дороги	5	1320,9	0,00	
Рілля	4	44230,23	221151,15	
Сади, багаторічні насадження	4	2541,3	10165,2	
Сіножаті	3	648,09	1944,27	
Пасовища	2	5631,72	11263,44	
Ставки і болота	1	488,09	488,09	
Ліси, заповідники	2	16571,72	33143,44	
Всього		71432,05	278155,54	3,89

Джерело: розроблена автором Ляшенко Г.В. за матеріалами землекористування Кодимської ТГ станом на 2020 рік.

5. Відомість еродованих ґрунтів Кодимської ТГ Подільського району Одеської області

Площа, га	Ступінь еродованості ґрунтів, га/%(від загальної площі громади)		
	Середньозмиті	Сильнозмиті	Слабозмиті
81649,60	13455,7	6491,3	2255,13
	16,48	7,95	2,76

Джерело: сформована автором Даніловою Н.В. за матеріалами землекористування Кодимської ТГ станом на 2020 рік.

6. Відомість стрімкості схилів Кодимської ТГ Подільського району Одеської області

Всього, га	в тому числі, га						
	0-1	1-2	2-3	3-5	5-7	7-10	10-15
81649,60	14406,08	12770,70	12206,18	9650,63	17005,68	12972,21	13553,97
							3151,38

Джерело: сформована автором Вольвач О.В. за матеріалами землекористування Кодимської ТГ станом на 2020 рік.

7. Відомість втрат родючого шару ґрунту на незахищеній території Кодимської ТГ Подільського району Одеської області

Всього га	Всього тон	Всього по території громади	
		га	тон
34723,71	731882,89	20039,85	455702,19

Джерело: складена автором Нікітіним П.С. за матеріалами землекористування Кодимської ТГ станом на 2020 рік.

ється тенденція - чим більший схил ($>5^\circ$) - тим більша змитість ґрунтів.

Площа земель зі стрімкістю $0-3^\circ$ складає – 39382,96 га, що становить 48,23% від загальної площі громади. Площа земель зі стрімкістю від $3-5^\circ$ – 9650,63 га, 11,81% від загальної площі громади. Площа земель зі стрімкістю від $5-7^\circ$ - 17005,68 га, 20,83% від загальної площі громади. Стрімкості схилів від $7-10^\circ$ займають територію 12972,2 га, 15,89% від загальної площі громади, площа земель зі стрімкістю більше 10° становить 13553,97 га, 16,60% від загальної площі громади (табл. 6).

Серед сільськогосподарських угідь в Кодимській ТГ найбільш часто піддані змиву рілля, загальна площа якої займає 44230,23 га, що становить 80,84% від усього земельного фонду громади. І саме ерозійні процеси щороку перетворюють значні території у деградовані ґрунти. В зв'язку з високим рівнем інтенсивності сільськогосподарського виробництва підвищується рівень втрати родючості ґрунту. Відповідно

до таблиці 7, втрати родючого шару ґрунту внаслідок ерозійних процесів по ріллі на незахищеній території Кодимської ТГ складають 455702,19 тон на рік.

Ефективне забезпечення захисту земель від водної та вітрової ерозії та їх раціональне використання й охорона, оптимізація структури сільськогосподарських ландшафтів дає можливість запровадження контурно-смугової системи землекористування. На землях сільськогосподарського призначення цим вимогам відповідає ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території [12]. Основою цієї системи землеробства є диференційоване використання орних земель на території з потенційною високою небезпекою вияву ерозійних процесів та з урахуванням ґрунтового-ландшафтних факторів. Це становище реалізується розподілом орних земель на агротехнологічні групи.

Землі I агротехнологічної групи утворюють повнопрофільні та слабодеградовані ґрунти на плато і

схилах крутизною до 3 °, які можуть використовуватися для розміщення зерно-паро-просапних сівозмін і вирощування культур за інтенсивними технологіями. До групи включені широкі вододільні плато з ухилом 0-1°, однахилені схили простої форми з ухилом 1-2 °, однахилені схили складної форми (1-3 °), днища вузьких неглибоких балок (нахили 0-1 °).

Землі II агротехнологічної групи утворюють - схили 3-5 ° зі слабо і середньодegradованими ґрунтами, що використовуються із застосуванням біологічних принципів землеробства для вирощування культур суцільного посіву та багаторічних трав, тобто зерно-трав'яних чи трав'яно-зернових сівозмін. У групу включені вузькі ерозійно-небезпечні плато 0-1°, однахилені схили простої форми 3-5°, схили складної форми з нахилами 3-5°, однахилені і схили простої форми 5-7 °.

Землі III агротехнологічної групи утворюють сильнодеградовані ґрунти, які підлягають виведенню з обробітку шляхом залуження або заліснення. У групу включені односхилі схили складної форми (нахили 5-7 °), односхилі схили простої форми (нахили 7-10 °).

Землі IV агротехнологічної групи утворюють намиті болотні ґрунти річкових заплав, що використовуються в кормових сівозмінах. Основним завданням схеми землеустрою сільськогосподарських підприємств є організація використання орних земельних ділянок з використанням науково обґрунтованих сівозмін.

Дослідження агротехнологічних груп ґрунтів у громаді показало, що загальна площа агротехнологічних груп земель всієї території громади

складає 49370,01 га (60,47% від загальної площі сільськогосподарських угідь громади), з них:

- універсальної групи – 22183,51 га (27,17% від загальної площі сільськогосподарських угідь громади);
- ґрунтозахисної групи – 23332,91 га (28,58% від загальної площі сільськогосподарських угідь громади);
- групи консервації – 3853,59 га (4,72% від загальної площі сільськогосподарських угідь громади);
- гідроморфних груп – відсутня.

Таким чином, основною групою на території Кодимської ТГ є ґрунтозахисна група, яка передбачає застосування протиерозійного обробітку ґрунту, проектування полезахисних та стокорегулюючих лісосмуг.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Отже, виконаний аналіз свідчить про те, що екологічна стабільність землекористування (0,4) та рівень антропогенного навантаження (3,89) залежать від функціонального використання земель та структури землекористування і чим більша частка землекористування, яка має негативний вплив на навколишнє середовище, тим вищий ступінь небезпеки землекористування. У майбутньому це дасть можливість спрогнозувати можливі результати використання цих земель, а також дозволить виявити негативні та позитивні тенденції розвитку сільського господарства у регіоні. Для запобігання збільшення ерозійних процесів та збереження родючості ґрунтів в першу чергу необхідно визначити придатність сільськогосподарських угідь для використання їх у сільському господарстві. Після чого деградовані і

малопродуктивні землі потрібно вилучити зі складу ріллі та перевести їх у тимчасову консервацію чи постійну консервацію, сіножаті, під природоохоронні або рекреаційні ділянки та заліснення). Таким чином суттєво збільшиться площа кормових угідь та площа ділянок під лісовими насадженнями, відповідно, зменшиться площа розораності, що в свою чергу зменшить прояв ерозії. З метою відродження культури землеробства у відповідності до агротехнологічних груп, для впровадження сівозмін необхідно розробляти проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь, в яких зазначені умови обробітку земель.

Список використаної літератури

1. Про охорону земель: Закон України. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15/print1476586411943513#Text> (дата звернення: 3.09.2024)
2. Третяк А. М. та ін. Земельні ресурси та їх використання : [навчальний посібник]. Біла Церква: «ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. 304 с.
3. Паньків З. П., Наконечний Ю. І. Земельні ресурси. Практикум : [навчальний посібник]. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 196 с.
4. Третяк А. М., Третяк В. М., Третяк Н. А. Інституціональне середовище щодо організаційних структур управління земельними ресурсами та землекористуванням. *Економіка та держава*. 2021. №9. С. 24-32. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.9.24>
5. Багін М. Теоретико-методологічні засади оцінки ефективності використання земель сільськогосподарського призначення. *Innovation and Sustainability*. 2022. №4. С. 180–185. DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2022.4.180.185>
6. Бегаль І. І. Теоретичні основи управління земельними ресурсами та землекористування в умовах децентралізації влади. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. №30. С. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-30-1>
7. Лазарева О. В. Ефективність використання землі. *Проблеми природокористування та охорони навколишнього середовища*. 2020. № 1(75). С. 27-33. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-1-27>
8. Писаренко П. В., Чайка Т. О., Ласло О. О. Агроекологічні, соціальні та економічні аспекти створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій: [колективна монографія]. Полтава: Видавництво «Сімон», 2016. 230 с.
9. Ліщук А. М., Парфенюк А. І., Городиська І. М., Драга М. В., Терновий Ю. В. Екологічні ризики порушення оптимального співвідношення земельних угідь. *Збалансоване природокористування*. 2022. №2. С. 85-92. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2022.261255>
10. Третяк А. М., Третяк В. М., Капінос Н. О. Методика оцінки індексу екологічного благополуччя землекористування. *Агроекономіка*. 2024. №7. С. 4-11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.7.4>
11. Земельний Кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 3-4, ст.27. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 5.09.2024)
12. Фурман В.М., Люсак А.В., Олійник О.О. Ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства: [навчальний посібник]. Рівне: вид-во ФОП Мельнікова М.В. 2016. 215 с.

References

1. Pro okhoronu zemel': Zakon Ukrainy. [On land protection: Law of Ukraine]. (2003). Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/962-15/print1476586411943513>
2. Tretyak, A. M. et al. (2022). Zemel'ni resursy ta yikh vykorystannya : [navchal'nyy posibnyk]. [Land resources and their use: a textbook]. Bila Tserkva: «TOV «Bilotserkivdruk». 304.
3. Pan'kiv, Z. P., Nakonechnyy, Yu. I. (2020). Zemel'ni resursy. Praktikum : [navchal'nyy posibnyk]. [Land resources. Practical work: a textbook]. L'viv: LNU imeni Ivana Franka. 196
4. Tretyak, A. M., Tretyak, V. M., Tretyak, N. A. (2021). Instytutsional'ne seredovyshche shchodo orhanizatsiynykh struktur upravlinnya zemel'nymy resursamy ta zemlekorystuvanniam. [Institutional environment in relation to organizational structures of land resources management and land use]. *Ekonomika ta derzhava*. 9. 24-32. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.9.24>
5. Bahin, M. (2022). Teoretyko-metodolohichni zasady otsinky efektyvnosti vykorystannya zemel' sil's'kohospodars'koho pryznachennya. [Theoretical and methodological principles of evaluating the effectiveness of agricultural land use]. *Innovation and Sustainability*. 4. 180–185. DOI: <https://doi.org/10.31649/ins.2022.4.180.185>
6. Behal', I. I. (2020). Teoretychni osnovy upravlinnya zemel'nymy resursamy ta zemlekorystuvannya v umovakh detsentralizatsiyi vlady. [Theoretical foundations of land resources management and land use in the context of decentralization of power]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University*. 30. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-30-1>
7. Lazaryeva, O. V. (2020). Efektyvnist' vykorystannya zemli. Problemy pryrodokorystuvannya ta okhorony navkolyshn'oho seredovyshcha. [Land use efficiency]. *Problems of nature management and environmental protection*. 1(75). 27-33. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-1-27>
8. Pysarenko, P. V., Chayka, T. O., Laslo, O. O. (2016). Ahroekolohichni, sotsial'ni ta ekonomichni aspekty stvorennya y efektyvnoho funktsionuvannya ekolohichno stabil'nykh terytoriy: [kolektyvna monohrafiya]. [Agroecological, social and economic aspects of the creation and effective functioning of ecologically stable territories: a collective monograph]. Poltava: Vydavnytstvo «Simon», 2016. 230
9. Lishchuk, A. M., Parfenyuk, A. I., Horodys'ka, I. M., Draha, M. V., Ternovyy, Yu. V. (2022). Ekolohichni ryzyky porushennya optymal'noho spivvidnoshennya zemel'nykh uhid'. [Ecological risks of violation of the optimal ratio of land areas]. *Balanced nature management*. 2. 85-92. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2022.261255>
10. Tretyak, A. M., Tretyak, V. M., Kapinos, N. O. (2024). Metodyka otsinky indeksu ekolohichnoho blahopoluchchya zemlekorystuvannya. [Methodology for assessing the index of ecological well-being of land use]. *Agrosvit*. 7. 4-11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.7.4>
11. Zemel'nyy Kodeks Ukrainy. (2002). [Land Code of Ukraine]. Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrainy. № 3-4, st.27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
12. Furman, V. M., Lyusak, A. V., Oliynyk, O. O. (2016). Gruntozakhysna konturno-melioratyvna systema zemlerobstva: [navchal'nyy posibnyk]. [Soil protection contour-ameliorative system of agriculture: a textbook]. Rivne: vyd-vo FOP Mel'nikova M.V. 215.

Serbov M., Liashenko G., Danilova N., Volvach O., Nikitin P.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF LAND RESOURCES WITHIN THE BOUNDARIES OF THE KODYM TERRITORIAL COMMUNITY OF THE PODIL DISTRICT OF THE ODESSA REGION

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 4'24: 30-41.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.03>

Abstract. Agricultural lands, as the most important element of national wealth and living conditions of society, within the Kodyma TG occupy 67.01% of the total area, which fully satisfies the needs of agricultural production of the community. However, the associated high degree of plowing leads to large-scale erosion processes and disrupts the general ecological balance in the area. The main way to preserve the ecological balance of the territory should be the transformation of plowed, degraded and low-productive arable lands into pastures, hayfields and afforestation of eroded slopes. Such transformation is also one of the ways to increase the area of forest land. Calculations were made of such indicators as agricultural development of the territory, plowing of the territory and plowing of agricultural lands. It was established that the area of agricultural lands occupies 65.4% of the territory of the Kodyma TG, and the TG belongs to the second group in terms of the degree of agricultural development. Agricultural lands have a fairly high level of plowing - 82.9% and are environmentally unstable. According to the results of calculations, it was found that the indicators of ecological stability of land use and the level of anthropogenic load are 0.4 and 3.89, respectively, and correspond to the assessment of the territory as weakly stable, with an increased level of anthropogenic load.

Keywords: land resources, agricultural development, ecological stability, anthropogenic load.

ON THE PROSPECTS OF LAND CONSOLIDATION IN UKRAINE

A.KOSHEL,

Doctor of Economics

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

e-mail:koshelao@gmail.com

I. KOLHANOVA,

PhD in Economics

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

e-mail: kolganova_i@nubip.edu.ua

O. KEMPA,

Dr inż. (PhD)

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences

e-mail:olgierd.kempa@upwr.edu.pl

Abstract. *The article deals with the topical issue of land consolidation in Ukraine as a tool for improving the efficiency of land use and ensuring sustainable development of rural areas. The author analyzes the current state of land resources, the problems of their fragmentation and irrational use that have arisen as a result of land relations reform.*

The paper proposes recommendations for improving the organizational and legal support of the consolidation process, introducing modern land management tools and involving communities in planning and implementing measures for the consolidation of land plots.

It is substantiated that land consolidation is a set of legal, socio-economic and environmental measures aimed at optimizing the size and location of land plots, creating favorable conditions for business entities, which are carried out with a view to organizing the rational and most efficient use of land in the interests of the owner or land user and society as a whole. It is established that the main forms of consolidation of agricultural land are lease, exchange of land plots, etc. Lease ensures effective involvement of land resources in productive agricultural turnover.

Using the example of land use of Agro-S LLC and JV Niva Pereyaslovshchyny LLC, the article proposes measures to consolidate land plots: homogeneous land masses are formed according to the suitability of soils for growing major crops and the exchange of adjacent land plots.

The results of the study can be used to prepare land management projects, as well as in the formation of state policy in the field of land management.

Keywords: *land consolidation, land resources, land management, efficient land use, protection of agricultural land, land management.*

Actuality

The current state of development of the Ukrainian economy requires the adoption of new management decisions in the field of land use and protection. A significant role in this process belongs to the formation of an effective ecological and economic balanced model of land use, which can be formed on the basis of a targeted policy of agricultural land consolidation. Consolidation is an effective way to overcome excessive parcelisation of land masses and irrational use of agricultural land due to non-compliance with crop rotations and the lack of a critical set of other agrotechnical measures.

Land consolidation is a set of legal, socio-economic and environmental measures aimed at optimising the size and spatial location of land plots, creating favourable conditions for business entities, which is carried out with the aim of organising the rational and efficient use of agricultural land in the interests of the owner or land user and society as a whole [3].

The objectives of land consolidation are: land massing (combining land plots owned by the same owner into one array); elimination of deficiencies in land ownership and land use (striping, wedging, interspersing, etc.); and consolidation of land plots by merging nearby land.

An important task of the current stage of land reform is to unite small land uses, which is achieved through land consolidation. Consolidation of agricultural land allows to ensure the optimal size of land holdings and land uses, which will ensure rational planning, optimisation of the structure and organisation of land uses [3].

Land consolidation is carried out in many countries on a large scale. These

are the countries of Northern Europe, namely: Sweden, Finland, Norway, northern Poland, Romania, Bulgaria, etc. The work is carried out on the basis of special land management projects for land consolidation. They are developed by public or private companies that have the appropriate licences for land management.

The current EU 2030 strategy, in particular on rural development in Europe, is linked to the UN Sustainable Development Goals [2]. The European Commission submits an annual evaluation report on this topic (European Commission, 2019). For the 2021-2027 assistance period, the Common Agricultural Policy (CAP) has nine objectives. The concepts used to describe the objectives, which have the same meaning in both the West and the East, are land consolidation and rural development. In the international context, the term "land consolidation" represents all types of reorganisation of land ownership or only land ownership itself (as, for example, in the People's Republic of China). This concept is always closely related to land use planning and is not limited to rural areas.

The diversity of meanings of the concept of "land consolidation" is also reflected in the legal and institutional framework for consolidation measures. There are countries where land management, being a state task, is regulated by a law that covers the entire territory of the state, meets the criteria of the rule of law and provides for broad participation of citizens in the consolidation process. However, there is also land consolidation that is considered a community or even collective affair, and is carried out on the basis of self-governance principles, partly on the basis of decisions of the community council, which are not

subject to the right to object and judicial review.

Analysis of the latest scientific research and publications

In recent years, scientists D.S. Dobriak, Y.M. Dorosh, T.O. Yevsiukov, V.M. Kilochock, O.V. Krasnolutskyi, P.F. Kulinich, A.G. Martin, A.Y. Sokhnych, M. G. Stupenya, L. V. Tkachuk, A. M. Tretiak, A. M. Shvorak, S. Burton, R. Bullard, D. Demetriou, T. van Dijk, M. Hartvigsen, E. Jacoby, J. Sonnenberg, J. Thomas, A. Vitikainen, etc. conducted a study of the theoretical and legal foundations, ways and methods of agricultural land consolidation, development of land relations in the context of land consolidation in Ukraine.

The purpose of the research is to investigate the status and problems of the development of the process of land consolidation on the basis of legal relations, as well as the formation of homogeneous land masses based on the suitability of soils for various crops.

Materials and methods of scientific research

The study used the following generally accepted methods of scientific research: theoretical method, monographic method, comparative method and method of generalisation.

The results

Today, Ukrainian society expects a positive resolution of the complex economic and social problems that have developed in Ukrainian agriculture. Despite the implementation of a number of important organisational, economic and legal measures related to the transition

to private land ownership, the transfer of land to the ownership of peasants, the formation of market-type economic structures and the achievement of certain positive developments on this basis, agriculture has long been in a critical state.

As history shows, land relations have been and are constantly undergoing structural changes. In the early 1990s, most domestic scholars were of the opinion that the system of land relations, which operates only on the basis of state ownership of land, to some extent hinders the formation of conditions for more efficient use of land, labour and material resources. Later, these assumptions were included in the system of preconditions for the feasibility of land reform in our country as an integral part of agrarian reform. In Ukraine, when it was part of the former USSR, land was nationalised and the state was its sole owner. According to the USSR's legal system, land, its subsoil, waters and forests were exclusively owned by the state (Article 11 of the Constitution of the Ukrainian SSR of 20 April 1978). Agrarian reform, including land reform, was also prompted by the fact that in the pre-reform period, progressive processes and phenomena had developed in agriculture, but ended in failure, even in economically strong agricultural enterprises.

Given the absence of private land ownership and an impartial view of the feasibility or otherwise of land reform in the pre-Soviet period, it can be concluded that sooner or later it had to happen. The urgent need for new approaches to organising the rational use of land, its protection and restructuring of land relations with a market orientation was manifested in the adoption of the Resolution of the Verkhovna Rada of the

Ukrainian SSR "On Land Reform" in 1990, which was subsequently supplemented by other regulations. In particular, the latter proclaimed that from 15 March 1991 all land in Ukraine was subject to land reform. The land reform of 1990 was different from all previous reforms. It was an integral element of the agrarian reform, in the context of which the relations of ownership of material and technical means of production, as well as other components of the functioning of the agrarian sector of the Ukrainian economy were subject to reform [6].

At the first stage of the land reform, there was a transition from administrative-planned to market relations in the agricultural sector, characterised by legislative recognition of state, collective and private ownership of land, creation of a legal framework and conditions for reforming economic relations in rural areas through demonopolisation of state property, privatisation of state property and land, formation of real owners in rural areas, development of free enterprise, and creation of appropriate conditions for profitable farming.

The second stage of the land reform resulted in the following changes in land relations: the "conditional" division of collectively owned land into land shares (units) took place. The owners of the latter received a certificate of ownership of the land share (unit); peasants-owners of land shares (units) received the right to dispose of the latter in accordance with the current legislation; owners of land shares (units) were granted the right to freely withdraw from the collective agricultural enterprise with their own land share (unit) with its subsequent allocation in kind (on the ground) and issuance of a state act on the right of private land ownership.

At the same time, provisions were made for the disposal of the received land plot in accordance with its intended purpose.

The second stage of land relations reform saw the formation of a share land fund, which was distributed among members of collective agricultural enterprises and organisations, including pensioners from among them, into land shares (units) in their conditional (cadastral) hectares, with their value indicated, and with the possibility of further allocation of land in kind (on the ground), with the issuance of a relevant document - a certificate, and later a state act on the right to a land share (unit).

As a result, almost 6 million Ukrainian citizens who were members of about 11,000 CAHs received certificates for the right to a land share, which were later replaced by state acts of private land ownership. Measures were also envisaged to accelerate the transfer of land into collective ownership to collective agricultural cooperatives and business joint stock companies, which in turn are to be distributed among members of collectives and pensioners from among them into land shares (units) without allocation in kind.

Following the implementation of the above measures, the third stage of land relations reform began, which included: the creation of new market-oriented agricultural enterprises on the basis of collective and non-state agricultural enterprises; the formation of preconditions for the creation and further effective development of the agricultural land market and its infrastructure; and the organisation of proper state control over the formation and functioning of the agricultural land market, their environmental condition and rational use.

As a result of the implementation

of the Presidential Decree "On Urgent Measures to Accelerate Reform of the Agricultural Sector of the Economy" of 3 December 1999, cooperatives, associations, unions, peasant unions, private and private-rental enterprises, and 34 peasant (farm) enterprises were formed on the basis of collective and other non-state agricultural enterprises, including those created on the basis of state farms.

The peculiarity of the current land reform is that it is an element of economic reform in Ukraine. Land reform includes the transformation of not only land relations, but also production relations. This reform is aimed at eliminating the state monopoly of land ownership and restoring land relations in rural areas.

The lease mechanism of agricultural land use is an important component of a market economy and is recognised by international practice. That is why it holds a dominant position in the development of land relations. It is a fairly flexible production system that creates favourable conditions for the formation of optimal land use sizes in agricultural enterprises.

At this stage of land transformations in rural areas, the development of land lease relations is of utmost importance. From an economic point of view, the concept of land lease is considered to be a form of management based on contractual relations, which has a thousand-year history and occupies an important place in market conditions. It is a complex system of production that makes it possible to increase the scale of land use and carry out economic activities on the basis of production intensification. One of the tasks of the land reform was to introduce a rational combination of various forms of land management by creating market-type entities based on private land ownership.

Thus, over the past 20 years, various forms of management have been tested in practice, as evidenced by the transformational processes of the structure of the land fund of Ukraine.

Thus, in the course of the agrarian reform, private land ownership was introduced, land was denationalised and transferred to the ownership of collective agricultural enterprises and individuals, and the land of collective agricultural enterprises was divided into shares. Instead of the dominant collective and state farm system of management, other forms of management have been created and are being developed on an equal basis [8].

The concept of "land consolidation" in the international context represents all types of reorganisation of land ownership or only land ownership itself (as, for example, in the People's Republic of China). This concept is always closely related to land use planning and is not limited to rural areas [2].

Land consolidation is synonymous with the following concepts:

- voluntary or state-initiated exchange of privately or publicly owned land plots;
- standard land consolidation (in the German sense) with reorganisation or restructuring of rural infrastructure and mandatory participation of landowners in the consolidation procedure;
- integrated land consolidation that takes into account the requirements of state spatial development planning;
- in (former) socialist countries, where property rights were usually transferred to collective use unlimited in time and content, this term has been and is used to refer to the reorganisation of use rights in the context of land reclamation or infrastructure development over large areas.

The diversity of meanings of the concept of "land consolidation" is also reflected in the legal and institutional framework for consolidation measures. There are countries where land management, being a state task, is regulated by law, covering the entire territory of the state, meets the criteria of the rule of law and provides for broad participation of citizens in the consolidation process. But there is also land consolidation that is considered a community or even collective affair, and is carried out on the basis of self-governance principles, partly on the basis of decisions of the community council, which are not subject to the right of objection and judicial review (Thomas, 2011b). The horizontal and vertical coordination of consolidation measures within sectoral and spatial development plans is atypical for European countries. An attempt to categorise the large number of rural development topics in Europe allows us to identify three characteristic differences [2, 4]:

- The first category includes Western European countries that have a formulated rural development strategy, high-quality legislation regulating rural development instruments, and well-established state institutions for their use. These countries have successfully used national and international financial support for rural development and implemented land management tools to address multiple land use needs. Specialised agencies of the Federal Republic of Germany have at their disposal the directive "Main directions of rural development" - the most significant and broad strategic document for the implementation of rural development tasks. However, in other European countries, this task is successfully fulfilled without such a document;

- The second category includes former socialist countries of Central and Eastern Europe that managed to preserve their land consolidation legislation (from socialist or even pre-socialist times) during the transformation processes of the 1990s and are now adapting this legislation and its application to modern standards of the rule of law, participatory governance and good governance. These countries are trying to use the traditional instrument of land consolidation in combination with (sectoral) development of agricultural structures as a tool for integrated rural development;

- The third category covers former socialist countries that (no longer) have practical specialised legislation on land consolidation (e.g. Baltic States, Hungary, Bulgaria, Romania, Moldova). Based on the results of the land reforms that were carried out after the collapse of the socialist system, these countries are trying to create awareness of the need for land consolidation as a measure against the significant fragmentation of land ownership that resulted from land reforms.

As a result of "voluntary land consolidation measures" (without a legal basis and involving notaries), which are being carried out within the framework of pilot projects (on the recommendation of FAO with the support of Scandinavian and Dutch experts), attempts are being made to convince agricultural enterprises of the feasibility of land consolidation. The pilot projects were met with disappointment by most of the landowners involved, as the results fell far short of their expectations. After the completion of these projects, no practical and effective land consolidation legislation has been created in any country. The active work of national experts is



Fig. 1. Location of land plots of Agro-S LLC within the lands of Brovary district of Kyiv region

Source: Kolhanova I.

often lost in "strategies or programmes for land consolidation" [2].

Rural development in these countries is currently provided mainly through financial support for agricultural investment through LEADER projects, as well as through the promotion of environmental measures in the agricultural sector, as they are a desirable tool to complement direct subsidies to agricultural enterprises [2].

The object of this study was the land use of Agro-S LLC, located within the Brovary district of Kyiv region (Fig. 1).

The land use of Agro-S LLC is represented by forty-two leased land plots (Fig. 1) owned by citizens on the right of private land ownership, provided to them for commercial agricultural production, of regular geometric shape,

with a total area of 22.1252 ha, of which: 22.1252 ha - arable land, the average area of one land plot is ~ 0.5 ha.

The soil cover of the land used by Agro-S LLC is represented by the following agricultural soil groups: podzolised and slightly regraded chernozems and dark grey highly regraded light loamy soils (agro-group code 41g); typical chernozems and highly regraded light loamy chernozems (agro-group code 55g); meadow-marsh undrained soils (agro-group code 141); soddy gley carbonate light loamy soils (agro-group code 181g). There is a neighbouring land use tenant in the study area - JV LLC "Niva Pereyaslavshchyny". "Niva Pereyaslavshchyny" is a Ukrainian-British joint venture engaged in grain growing, feed production, pig farming and

meat processing. "Niva Pereyaslavshchyny is one of the largest pork producers in Ukraine. Its land bank is 23 thousand hectares.

Legal consolidation of land. Legal consolidation of land is the organisation and streamlining of land relations aimed at consolidating land plots and optimising their use in accordance with the needs of owners, tenants and territorial communities. It is a complex multi-stage process that covers legal, economic and technical aspects of land management.

The main goal of legal consolidation of land is to eliminate the fragmentation of land plots, ensure rational land use and legal order in the field of

land relations. It involves: establishing the legal status of land; reconfiguring plots: merging several small plots into one larger one or redistributing land to optimise their boundaries; settling land disputes: resolving conflicts between owners, tenants or other legal entities; amending the land cadastre: updating information on new boundaries, areas and legal status of land plots.

The most common and easiest way to consolidate land is the voluntary exchange of land plots in order to create a spatial organisation of the land use territory (compactness) that will meet the needs of land users and promote more efficient use of land resources. When exchanging unequal plots (in terms of area, quality

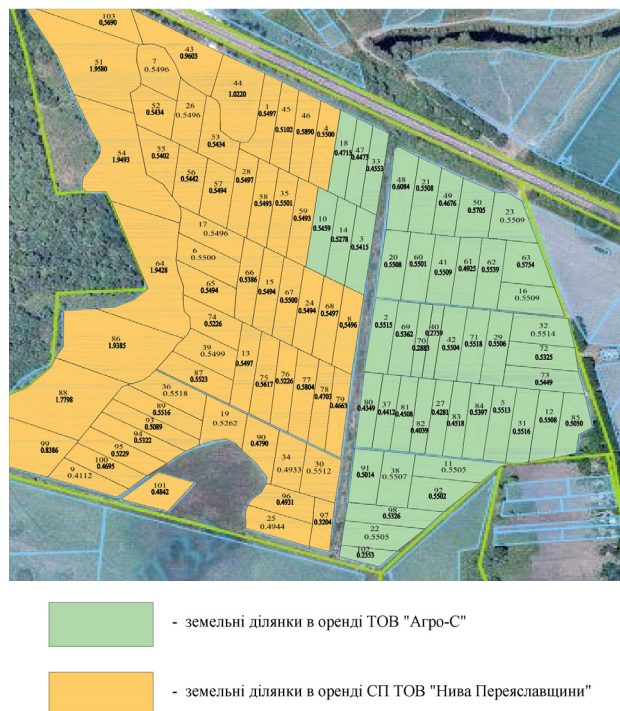


Fig. 2. Projected state of land use of Agro-S LLC after land consolidation measures

Source: Kolhanova I.

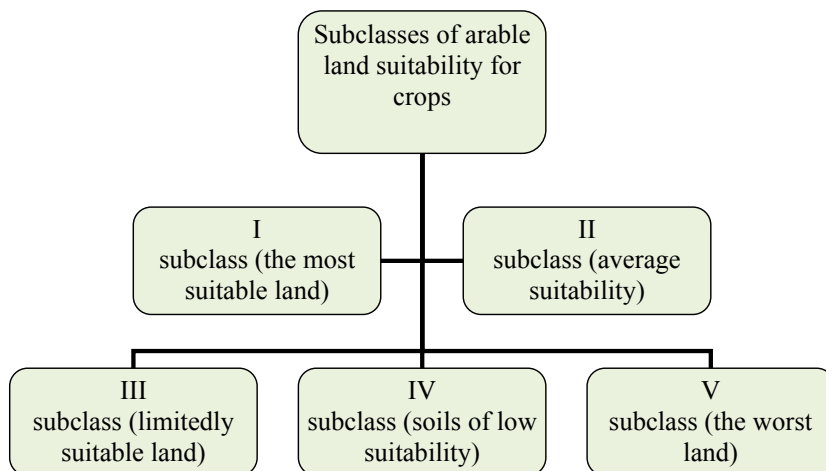


Fig. 3. Scheme of soil suitability subclasses *

* Developed on the basis of "Classification of agricultural land as a scientific prerequisite for its environmentally sound use" by I.Rozumnyi, O.Kanash, 2009.

of land), one of the parties pays the difference between their value to the other party in accordance with the exchange agreement concluded by them [7].

An example of land exchange in the study area is shown in Figure 2.

Technological consolidation of land. In order to form farming systems in accordance with agro-ecological factors, there is a corresponding grouping of them in the structural and functional hierarchy of the landscape, i.e. agro-ecological classification of land.

Land plots of the same soil suitability subclass are combined and thus form five homogeneous land masses of the corresponding soil suitability subclass. In total, there are five subclasses (Fig. 3, Table 1) of homogeneous land masses according to soil suitability for growing crops - the most suitable, medium suitable, limitedly suitable, low suitable, and unsuitable [1].

Subsequently, fields and crop rotations are formed within homogeneous land masses.

According to Table 1, agro-soil groups 181 and 141 are lands of the fifth and fourth subclasses, which are classified as soils of low suitability and the worst lands.

In order to provide a scientific basis for the implementation of land consolidation, scientists have proposed the concept of a "homogeneous land mass". It is understood as a set of adjacent land uses within an elementary water intake basin, the soil cover of which is characterised by the same (or similar) subclass of agro-ecological soil suitability for growing crops [7,8].

The formation of homogeneous arrays is based on a comprehensive study of materials on natural and agricultural zoning, soil cover, climate, relief, agro-biological requirements of crops, as well as a set of technical measures that ensure the implementation of technological operations in agriculture.

Homogeneous land masses are proposed to be formed in accordance with the suitability of soils for growing major

1. Suitability of arable land for growing crops

№	Code agricultural soil groups	Square, ha	Scale of suitability			
			Winter wheat	Winter wheat	Corn	Sleepyhead
1	41r	22,49	I class	I class	II class	III class
2	55r	26,28	II class	II class		II class
3	181r	10,46	IV class	V class	IV class	IV class
4	141	2,32		IV class		
Total		61,55				

crops, taking into account the specific features of natural and environmental conditions of the environment in five subclasses of suitability.

To take into account these indicators, a map of agricultural soil groups of land uses and the relief of the territory (maps of steepness and length of slopes) is used, which shows the contours of the main agricultural soil groups and describes the conditions of their occurrence [1].

In this study, Fig. 4.-8. identifies homogeneous land masses according to

soil suitability for growing major crops such as winter wheat, winter rye, corn, sunflower, where classes I and II are the most suitable, and classes IV and V are not suitable for growing.

Conclusions and perspectives

The analysis of land management studies and the results of our own research confirm the view that the type and scope of agricultural land use is influenced by a number of factors: constitutional requirements for the system of

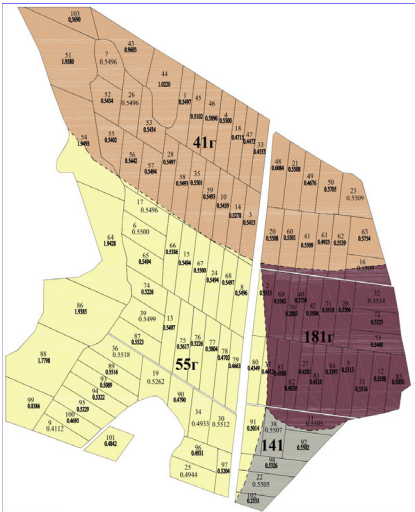


Fig. 4. Condition of agricultural soil groups in Brovary district of Kyiv region

Source: Kolhanova I.

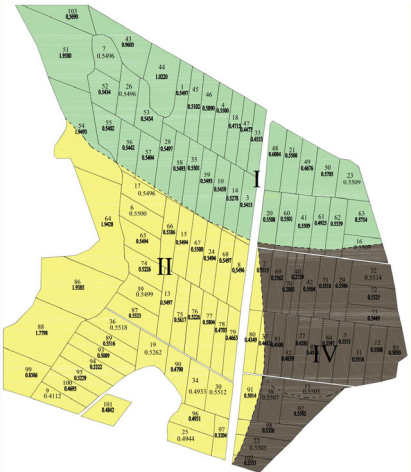


Fig. 5. Formation of homogeneous land masses based on soil suitability for winter wheat

Source: Kolhanova I.

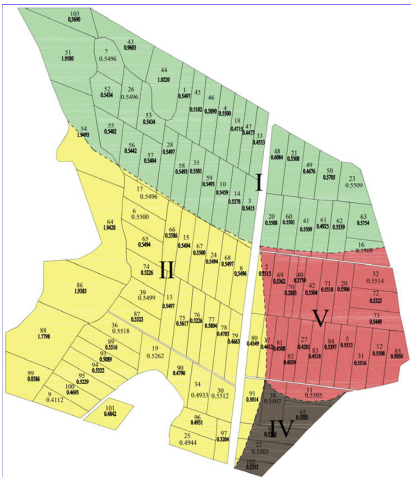


Fig. 6. Formation of homogeneous land masses based on soil suitability for winter rye

Source: Kolhanova I.

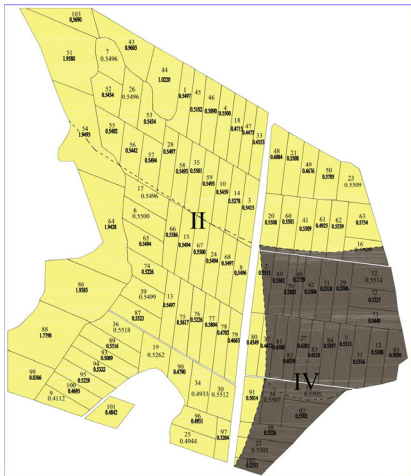


Fig. 7. Formation of homogeneous land masses based on soil suitability for maize

Source: Kolhanova I.

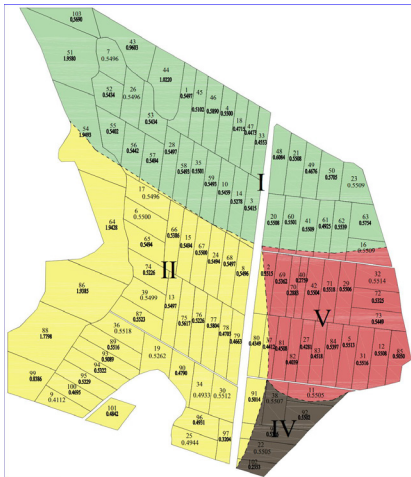


Fig. 8. Formation of homogeneous land masses based on soil suitability for sunflower

Source: Kolhanova I.

society, property rights, business opportunities, individual access to land, and land management. The state and society influence agricultural land use through laws and regulations.

Land consolidation in Ukraine is an important tool for solving the problems of land fragmentation, increasing the efficiency of land use and ensuring sustainable development of territories. An analysis of the current state of Ukraine's land fund shows an urgent need to improve the regulatory framework, introduce modern methods of land management and integrate the interests of owners, tenants and local communities.

The implementation of consolidation measures will contribute to the rational use of land, increase the economic productivity of the agricultural sector, preserve the ecological balance and strengthen social stability in rural areas. Important prerequisites for the success of this process are the active participation of communities, transparency of procedures and the use of modern technologies for land planning and management.

The recommendations offered in this article can serve as a basis for improv-

ing approaches to land consolidation in Ukraine, increasing its efficiency and ensuring long-term positive consequences for territorial communities and the state as a whole.

Rationalisation of the tenure structure can help protect the environment and contribute to better land use planning and management. Land consolidation can help resolve potential conflicts over changes in land use.

It is substantiated that land consolidation is a set of legal, socio-economic and environmental measures aimed at optimising the size and location of land plots, creating favourable conditions for business entities, which are carried out with a view to organising the rational and most efficient use of land in the interests of the owner or land user and society as a whole.

It is found that the main forms of consolidation of agricultural land are lease, exchange of land plots, etc. Lease ensures effective involvement of land resources in productive agricultural turnover.

The company exchanged leasehold interests in two bordering land plots of Agro-S LLC and JV Niva Pereyaslovshchyny LLC. The number of land plots of Agro-S LLC before the consolidation was 42 land plots (22.1252 ha), after the consolidation - 45 land plots (22.7253 ha). Homogeneous land plots were also formed according to the suitability of the soil for growing major crops, such as winter wheat, winter rye, corn, sunflower, where classes I and II are the most suitable, and classes IV and V are not suitable for growing.

When exchanging unequal plots (in terms of area or quality of land), one party pays the difference between their value to the other party in accordance with the exchange agreement they have concluded.

References

1. Dobriak, D., Kanash, O., Rozumnyi, I. (2001). *Klasyfikatsiia ta ekolohobezpechne vykorystannia silskohospodarskykh zemel* [Classification and environmentally friendly use of agricultural land]. Kyiv: Instytut zemleustroi UAAU, 309. [in Ukrainian].
2. Legal guide on land consolidation. FAO, (2020). Available at : <https://doi.org/10.4060/ca9520en>
3. Popov, A. (2018). *Instytutsionalni zasady konsolidatsii zemel silskohospodarskoho pryznachennia: teoriia, metodolohiia, praktyka* [Institutional foundations of agricultural land consolidation: theory, methodology, practice]. Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev. Lviv, - 42. [in Ukrainian].
4. Yoakhim, T. (2021). *Zemleustrii i konsolidatsiia zemel na silskykh terytoriakh Nimechchyny* [Land management and land consolidation in rural Germany]. Kyiv-Nizhyn: Lysenko M.M.. 428. [in Ukrainian].
5. Malashevskiy, M., Buhaienko, O., Malashevskaya, O. (2014). *Doslidzhennia faktoriv, shcho vyznachaiut napriam provedennia konsolidatsii silskohospodarskykh zemel v Ukraini* [Study of factors determining the direction of agricultural land consolidation in Ukraine]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*, 51, 25-32. [in Ukrainian].
6. Tretiak, A. (2002). *Teoretychni osnovy zemleustroi* [Theoretical foundations of land management]. Kyiv, IZU UAAN, 54. [in Ukrainian].
7. Shvorak, A. (2016). *Konsolidatsiia zemel silskohospodarskoho pryznachennia* [Consolidation of agricultural land]. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, - 39. [in Ukrainian].
8. Shvorak, A. (2008). *Teoretychni osnovy konsolidatsii zemel: zmist, meta, zavdannia, pryntsypy*. [Theoretical foundations of land consolidation: content, purpose, objectives, principles]. *Zemleustrii i kadastr.*, 4, 11-13. [in Ukrainian].

Кошель А. О., Колганова І. Г., Кемпа О.

ДО ПИТАННЯ ПЕРСПЕКТИВИ КОНСОЛІДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ 4'24: 42-54

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.04>

Анотація. У статті розглянуто актуальне питання консолідації земель в Україні як інструменту підвищення ефективності землекористування та забезпечення сталого розвитку сільських територій. Проаналізовано сучасний стан земельних ресурсів, проблеми їх фрагментації та нерационального використання, які виникли внаслідок реформування земельних відносин.

У роботі запропоновано рекомендації щодо вдосконалення організаційно-правового забезпечення процесу консолідації, впровадження сучасних інструментів землевпорядкування та залучення громад до планування й реалізації заходів із укрупнення земельних ділянок.

Обґрунтовано, що консолідація земель – це сукупність юридичних, соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на оптимізацію розмірів і розміщення земельних ділянок, створення сприятливих умов для суб'єктів господарювання, які здійснюються з метою організації раціонального та найбільш ефективного використання землі в інтересах власника або землекористувача та суспільства в цілому. З'ясовано, що основними формами консолідації земель сільськогосподарського призначення є оренда, обмін земельними ділянками тощо. Оренда забезпечує ефективне залучення земельних ресурсів у продуктивний сільськогосподарський оборот.

На прикладі землекористувань ТОВ «Агро-С» та СП ТОВ «Нива Переясловицини» запропоновано заходи щодо здійснення консолідації земельних ділянок: сформовано однорідні земельні масиви згідно придатності ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур та обмін суміжними земельними ділянками.

Результати дослідження можуть бути використані для підготовки проєктів землеустрою, а також у формуванні державної політики у сфері управління земельними ресурсами.

Ключові слова: консолідація земель, земельні ресурси, землевпорядкування, ефективне землекористування, охорона земель сільськогосподарського призначення, землеустрій.

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ АДМІНІСТРУВАННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ: ВИКЛИКИ, РІШЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ

А.Й. ДОРОШ,

PhD з економіки,

E-mail: doroshandriy1@gmail.com

Інститут землекористування НААН України

О.М. СВИРИДОВ,

аспірант,

E-mail: zemelshik@gmail.com

Інститут агроекології і природокористування НААН

Анотація. У статті розглядаються ключові аспекти адміністрування землекористування в умовах воєнних дій та виклики, які постають перед органами місцевого самоврядування, державними й військовими структурами щодо управління земельними ресурсами, а також перспективи відновлення земель після завершення бойових дій. Запропоновано концептуальну модель, що охоплює правові, інформаційні та організаційні механізми для забезпечення ефективного управління землями, захисту прав власників земельних ділянок, плануванню розвитку територій, протекціонізму окремих територій щодо захисту стратегічно важливих або вразливих територій від неконтрольованого використання ресурсів, руйнувань або інших загроз, спрямованих на захист окремих регіонів або територій від зовнішніх впливів, контролю за стратегічно важливими територіями та відновлення земельного потенціалу після завершення конфлікту. У роботі акцентовано увагу на важливості інтеграції цифрових відомостей державного земельного кадастру для ідентифікації меж окупованих або звільнених територій, адаптації правової бази до умов воєнного стану. Розглянуто необхідність координації зусиль між військовими, цивільними та міжнародними структурами для забезпечення ефективного адміністрування земель в умовах війни та післявоєнного відновлення. Модель пропонує збалансований підхід до розвитку територій та забезпечення довгострокової стабільності управління земельними ресурсами, орієнтований на сталий розвиток після завершення бойових дій.

Ключові слова: адміністрування землекористування, земельний кадастр, воєнний стан, відновлення земель, правове регулювання, інтеграція інформаційних систем, управління територіями, стратегічні ресурси, землеустрій.

Постановка проблеми

Управління земельними ресурсами під час проведення воєнних дій стикається з серйозними викликами, які стосуються як безпосереднього управління територіями, так і захисту прав на землю. Порушення цілісності відомостей державного земельного кадастру, неконтрольоване використання земельних ресурсів, втрати прав на землю власниками в окупованих або звільнених регіонах, а також пошкодження або нанесення збитків в наслідок бойових дій земельним ділянкам потребують розробки нових моделей управління землекористуванням. Проблема полягає в тому, як створити ефективну концептуальну модель, яка дозволить державі і органам місцевого самоврядування, управляти землями під час бойових дій, зберігати права власників і забезпечити відновлення після війни.

Метою статті є розробка концептуальної моделі адміністрування землекористування в умовах воєнних дій, яка б забезпечувала ефективне управління земельними ресурсами, захист прав власників, підтримку стратегічного контролю над територіями, а також створювала умови для швидкого відновлення земельно-ресурсного потенціалу після завершення війни. Стаття пропонує рішення для адаптації існуючих правових та інформаційних систем до умов війни, визначає шляхи інтеграції військових і цивільних структур у процеси управління землекористуванням та наголошує на необхідності міжнародної співпраці для досягнення сталого розвитку після завершення бойових дій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Останні дослідження в галузі адміністрування землекористування все більше зосереджуються на інтеграції сучасних технологій та правових механізмів для підвищення ефективності управління земельними ресурсами, зокрема в умовах кризових ситуацій, таких як військові конфлікти.

Відповідно до досліджень Міжнародної федерації землевпорядників (FIG), Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), адміністрування земель має враховувати не лише технічні але й соціально-економічні норми і правилами, у рамках яких земельні менеджери та адміністратори мають діяти по відношенню до землі. Особливо важливим стає баланс між захистом прав власників земель та використанням ресурсів для потреб держави у воєнних конфліктах [1, с. 5].

Наукові праці Л. Свиридової вказують на важливість координації між державними органами управління та місцевими громадами для ефективного адміністрування землекористування [2, с. 354]. А в умовах воєнних дій координація має бути особливо сильною, оскільки необхідно приймати швидкі рішення щодо прав на землю, її використання та захисту ресурсів. У цьому контексті існує потреба у створенні інституційної бази, яка допоможе забезпечити стабільність землекористування в умовах війни.

Дослідження, проведені I. Williamson, S. Enemark, J. Wallace у науковій праці «Адміністрування землекористування для сталого розвитку», акцентують увагу на тому, що ефективне адміністрування земельних ресурсів неможливе без точних і акту-

альних кадастрових даних. В умовах воєнних дій, кадастр стає критично важливим інструментом для управління територіями та прийняття рішень стосовно їхнього використання. Впровадження цифрових земельно-інформаційних систем дозволяє ефективно моніторити землекористування та зберігати інформацію навіть у нестабільних умовах. Науковці вказують на те, що адміністрування землекористування – це процеси, що здійснюються урядом країни через державні чи приватні агентства, що регулюють відносини, пов'язані із землею власністю, вартістю земель та їх використанням [3, с. 453].

І. Перович також акцентує увагу на тому, що адміністрування землекористування спирається, насамперед, на об'єктивну та достовірну кадастрову інформацію. Важливо зазначити, що кадастр є інструментом регулювання та адміністрування земельно-майнових відносин держави. Відповідно він відіграє важливу роль у: плануванні розвитку територій; формуванні фіскальної політики; захисті прав власності на нерухомість (землю); становленні та розвитку ринку землі; протекціонізмі окремих територій; модернізації законодавчої та нормативно-правової бази. [4, с. 111]. Кадастр як інструмент є критично важливим для відновлення економіки та стабільності після завершення бойових дій. Адже кадастрові дані слугують основою для прийняття рішень стосовно відбудови територій, планування нових об'єктів інфраструктури та відшкодування збитків власникам земель.

В дослідженнях Р. Курильціва система адміністрування землекористування розглядається як система, що наповнена двома взаємопов'язаними підсистемами, а саме управлінською

та інформаційною. Управлінська підсистема відіграє важливу роль інструмента імплементації земельної політики, зокрема в контексті управління землекористуванням та використання природних ресурсів як складових інтегрованої системи управління землекористування. Інформаційної, як такої, що включає інфраструктуру геопросторових даних, земельно-інформаційні системи та систему електронного управління [5].

Таким чином, дослідження в сфері адміністрування землекористування підтверджують важливість створення гнучкої і ефективної моделі управління земельними ресурсами особливо в умовах воєнних дій. Важливою складовою таких моделей є інтеграція сучасних інформаційних технологій, захист прав власників і міжнародне правове регулювання.

Матеріали і методи наукового дослідження

Застосовано методи загальнонаукового та спеціального характеру. Зокрема важливо виділити наступні: наукового аналізу – з метою дослідження наявних підходів до адміністрування землекористування; монографічного аналізу – для науково-літературного пошуку досліджень, що стосуються різних аспектів адміністрування землекористування; наукового моделювання – з метою розробки концептуальної моделі адміністрування землекористування в умовах воєнних дій.

Результати дослідження та їх обговорення

Вперше поняття земельного адміністрування (Land administration)

наведено 1996 року в базовому документі Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН): «...Земельне адміністрування: процеси записів і поширення інформації про власність, вартість та використання землі при реалізації політики в галузі земельного менеджменту» [6].

У сучасному розумінні, як свідчать вище наведені дослідження, сутності цього поняття розглядається під іншим кутом зору, а саме відбувається перехід від адміністрування земельно-інформаційних процесів до формування комплексної системи адміністрування землекористування, в рамках якої здійснюватиметься реалізація концепції сталого розвитку.

Адже система адміністрування землекористування – це тріада оптимальних взаємозв'язків – права, відповідальності та обмеження, яка повинна забезпечити управління приватними, громадськими та державними інтересами землекористування як об'єктом права, надання земельним відносинам соціального, еколого орієнтованого розвитку, землевпорядно-організаційного та економіко-правового регулювання використання й охорони земель.

Попри це саме державне адміністрування має забезпечувати єдність управління правами, обмеженнями, обов'язками і ризиками щодо власності, землі і природних ресурсів. Право користування земельними та іншими природними ресурсами повинні регулюватися спільно з обмеженнями в їх використанні та обов'язками того, хто їх використовує. В системі адміністрування землекористування значна увага приділена регулюванню обмежень і обов'язків щодо використання земель та їх охорони.

З авторського погляду «адміністрування землекористування» – це скоординовані дії стосовно формування інфраструктури (інституційного середовища, нормативно-правової бази, стандартів, інформації про права на землю та інші природні ресурси, формування інститутів обмежень у використанні земель, правова відповідальність, поширення систем і технологій) для реалізації земельної політики і стратегії управління системою землекористувань із метою досягнення сталого (збалансованого) розвитку.

Беручи до уваги те, що Україна перебуває в умовах воєнних дій, адміністрування землекористування може відігравати ключову роль у контексті управління територіями, зокрема на окупованих, звільнених або стратегічно важливих землях. У цьому зв'язку дослідженню підлягають: власність і контроль за використанням землею; оцінка та оподаткування земель; планування розвитку територій; захист прав власності на землю; відомості державного земельного кадастру.

Під час війни можуть виникати спірні питання щодо власності на землю. Ефективне адміністрування земель допомагає визначити, хто є законним власником або користувачем землі. Це має вирішальне значення для забезпечення правомірності дій військових і урядових структур. Управління земельними реєстрами може запобігти незаконному привласненню земель або ресурсів, що особливо актуально в постконфліктних періодах для відновлення територій.

Земля часто є джерелом критично важливих ресурсів, таких як вода, корисні копалини, сільськогосподар-

ські угіддя тощо. В умовах бойових дій контроль над ресурсами набуває критичного значення. Адміністрування може полегшити доступ до стратегічних ресурсів та інфраструктури, забезпечуючи їхнє ефективне використання для військових потреб.

Воєнні дії можуть спричинити значні втрати у власності та порушення прав на землю. Адміністрування землекористування в умовах бойових дій також стосується фіксації змін у праві власності, допомоги у відновленні документів, що є важливим для реінтеграції територій після завершення бойових дій.

Для прикладу, після військового конфлікту на острові Кіпр в 1974 році, територія Кіпру була розділена на північну (контрольовану Туреччиною) і південну (контрольовану Кіпром) частини. Розподіл земель і визначення власників на обох сторонах стало ключовим питанням. Земельні реєстри та управління допомогли встановити права на власність, що дозволило зменшити соціальну напруженість і закласти основу для переговорів про можливе об'єднання [7].

В українському контексті адміністрування землекористування також варто розглядати й як інструмент моніторингу формування та використання масивів земель сільськогосподарського призначення, поняття яких знайшло своє відображення в українському законодавстві відносно нещодавно [8]. Важливість їх адміністрування пояснюється тим, що фактичне використання земельних ділянок у межах таких масивів відрізняється від зареєстрованих прав на їх використання.

Оцінка та оподаткування земель під час ведення бойових дій є складним процесом, на який впливають

економічні, юридичні, політичні та соціальні чинники. Земельна ділянка в умовах конфліктів може суттєво втратити свою вартість через руйнування інфраструктури, зниження попиту або забруднення в результаті бойових дій. Значна кількість земель сільськогосподарського призначення стали недоступними через активні бойові дії на сході України, особливо в Луганській, Донецькій, Запорізькій та Херсонській областях. Це призвело до значного зниження їхньої вартості або втрати ринкової вартості взагалі. З іншого боку, деякі стратегічно важливі землі, розташовані поблизу військових ліній або транспортних вузлів, отримали вищу оцінку через їх стратегічне значення, зокрема для розташування військових об'єктів.

Що стосується оподаткування земель, то цей процес ускладнюється через те, що місцеві бюджети зазнають суттєвого тиску, а доходи від сплати земельного податку можуть знизитися через втрату платоспроможності населення або втрату доступу до земель у зонах конфлікту. З іншого боку, оподаткування земель може стати важливим інструментом для відновлення економіки та забезпечення надходжень до місцевого бюджету. Держава може встановлювати податкові пільги для тих, хто займається відновленням сільськогосподарських угідь або інфраструктури, щоб стимулювати інвестиції в зруйновані території.

Україна запровадила спеціальний військовий податок, який поширюється на всі доходи, включно з доходами від використання землі. Спочатку цей податок становив 1,5%, але в умовах затяжного конфлікту його підвищили до 5% для мобілізації додаткових коштів на оборону. Для зон

активних бойових дій уряд передбачив податкові пільги або звільнення від сплати податків для тих, хто втратив доступ до своїх земель або не може їх обробляти через військові дії [9, 10].

В умовах військових дій відбувається масова міграція, що призводить до змін власників або втрати права на користування земельними ділянками. Державні органи мають розробляти спеціальні механізми для тимчасового управління такими землями або для їхньої оцінки в умовах невизначеності щодо прав власності.

Для забезпечення ефективного управління ресурсами, безпеки населення та відновлення економіки в умовах ведення бойових дій особливого значення набуває планування розвитку територій як важливого механізму для тимчасового управління землями.

Під час війни значні території стали небезпечними через замінування та руйнування інфраструктури, які можуть бути перетворені на буферні зони або використовуватися для розташування військових баз і логістичних центрів. Щодо необхідності відновлення чи розбудови інфраструктури на захоплених або звільнених територіях, то реалізувати це можливо засобом адміністрування землекористування, що включає планування розвитку інфраструктури (йдеться про дороги, військові бази, логістичні шляхи).

Планування розвитку територій також має сприяти залученню інвестицій для відновлення та розвитку пост конфліктних територій. Створення спеціальних економічних зон або програм відновлення може допомогти стимулювати економіку та забезпечити зайнятість. Це також

стосується забезпечення податкових пільг для бізнесу в зонах, що зазнали військових дій.

У контексті війни на сході та півдні України, планування розвитку територій зосереджено на відновленні критичної інфраструктури та забезпеченні безпеки. За даними на 2023 рік, відремонтовано понад 2000 км доріг і відновлено електричні мережі, постраждали від атак. У відновленні також бере участь приватний сектор, мобілізуючи інвестиції для розбудови житла, соціальних об'єктів та сільськогосподарських угідь, що відіграє важливу роль у поверненні переселенців до своїх домівок та забезпеченні продовольчої безпеки країни.

Загальна оцінка вартості відновлення України сягає понад 486 мільярдів доларів на наступні десять років, що включає не тільки негайні потреби, але й довгострокову стратегію відбудови сучасної, кліматично стійкої та інклюзивної інфраструктури [11, 12, 13, 14].

Таким чином, планування розвитку територій в умовах війни вимагає інтегрованого підходу, який враховує як негайні потреби безпеки, так і довгострокову стратегію відновлення економіки та інфраструктури.

Що стосується відомостей державного земельного кадастру, то під час бойових дій вони відіграють стратегічну роль у забезпеченні об'єктивної та достовірної інформації про території, їхні межі та ресурси. Це стає особливо важливим в умовах військових конфліктів, коли ситуація на місцях динамічно змінюється, а території можуть переходити під контроль різних сторін. Не менш важливо для військових планувальників, оскільки можливо отримати дані щодо доступності до ресурсів

наявних на конкретній території — сільськогосподарські угіддя, водні ресурси, промислові об'єкти тощо. Також відомості кадастру дозволяють встановити чіткі межі територій, що є важливим для визначення зони бойових дій та обмеження доступу цивільних осіб до небезпечних зон.

Під час війни кадастрові дані можуть бути використані для фіксації змін у територіальному контролі та формування нових адміністративних одиниць після звільнення або окупації територій. Це сприяє збереженню законності в межах нових утворених адміністративних одиниць та спрощує процеси реєстрації земельних ділянок, перерозподілу ресурсів, а також координації з гуманітарними організаціями для надання допомоги.

У 2023 році оцінка руйнувань на сході та півдні України, підготовлена за підтримки Світового банку, Європейської комісії та ООН, підкреслила важливість відомостей Державного земельного кадастру для відновлення критичної інфраструктури та планування територій. Кадастр дозволяє визначати зони контролю та відновлення після бойових дій. Цей підхід допомагає ідентифікувати та документувати пошкоджені або зруйновані землі й об'єкти для подальшої реконструкції [11, 13].

Для прикладу, після завершення конфлікту в Косово кадастрові дані були використані для відновлення територіальної цілісності та управління земельними ресурсами. Це дозволило чітко ідентифікувати межі ділянок, що перебували під військовим контролем, та відновити законність у питаннях власності на землю [13].

Після завершення війни в Іраку кадастрова інформація була важливою для відновлення прав власності

та розподілу земель між поверненими переселенцями, що сприяло відновленню економіки та соціальної стабільності в регіоні [14].

Таким чином відомості Державного земельного кадастру після звільнення територій дозволяють оперативніше почати процеси відновлення, зокрема відбудову інфраструктури та належним чином використовувати наявний земельно-ресурсний потенціал. Також актуалізовані відомості Державного земельного кадастру дозволяють уникнути суперечок щодо прав власності, що може бути критично важливим для відновлення економічної стабільності у пост конфліктних регіонах.

Таким чином, відомості Державного земельного кадастру є не лише інструментом для фіксації прав власності на землю, але й важливим стратегічним ресурсом, який забезпечує точну інформацію для прийняття рішень під час військових дій і після їх завершення.

Цифрові технології відіграють також важливу роль у координації зусиль між військовими, цивільними та міжнародними структурами під час війни. В Україні активно використовуються цифрові платформи як для ідентифікації окупованих та звільнених територій, а також для моніторингу змін у землекористуванні. Військові передають інформацію про статус контролю над територіями, а місцеві та міжнародні цивільні організації використовують ці дані для планування відновлення інфраструктури та земельних ресурсів після звільнення. Такі ініціативи підтримуються міжнародними структурами, зокрема Європейським Союзом (ЄС), через програми технічної допомоги та відновлення.



Рис. 1. Ключові складові концептуальної моделі адміністрування землекористування в умовах воєнних дій

Післявоєнне відновлення земель вимагає значних ресурсів. Міжнародні фінансові установи, такі як Світовий банк або Міжнародний валютний фонд (МВФ), надають фінансову допомогу для підтримки програм відновлення земель та інфраструктури. Наприклад, після завершення бойових дій на Балканах міжнародна спільнота забезпечила значні ресурси для очищення та відновлення забруднених територій. Така допомога координується через військові та цивільні канали, що забезпечує комплексний підхід до вирішення проблем відновлення земель [15].

Відповідно запропонована концептуальна модель адміністрування землекористування в умовах воєнних дій (рис. 1.), яка передбачає:

— створення інтегрованої цифрової системи земельного адміністрування (забезпечення доступу до кадастрових даних, геопросторової

інформації та реєстрів прав на землю для військових і цивільних адміністрацій);

— адаптація правової бази до умов воєнного стану (розроблення спеціальних правових режимів, що регулюватимуть землекористування в умовах війни, включно з тимчасовим управлінням стратегічно важливими територіями);

— інституційна координація (встановлення системи співпраці між військовими, державними і міжнародними організаціями для спільного управління територіями та ресурсами);

— реалізація механізмів відновлення земель після війни (впровадження програм екологічної реабілітації та відновлення земельних ресурсів, а також забезпечення компенсації для власників земель, які постраждали внаслідок бойових дій);

— захист прав власності (провадження механізмів фіксації змін у

правах на землю під час війни і після її закінчення, зокрема через створення державних гарантій щодо відновлення прав власників).

Адміністрування землекористування в умовах війни має відбуватися безперервно, цілеспрямовано, а його результативність оцінюватиметься здатністю менеджменту адмініструвати землі в ефективний, результативний, а не затратний спосіб.

Спільна діяльність у сфері безпеки, правового регулювання, цифрового моніторингу та екологічного відновлення дозволяє не лише мінімізувати шкоду для земель, але й створити передумови для сталого розвитку територій у довгостроковій перспективі.

Висновки

Координація зусиль між військовими, цивільними та міжнародними структурами є ключовим чинником успішного управління земельними ресурсами під час конфліктів та після їхнього завершення. Спільна діяльність у сфері безпеки, правового регулювання, цифрового моніторингу та екологічного відновлення дозволяє не лише мінімізувати шкоду для земель, але й створити передумови для сталого розвитку територій у довгостроковій перспективі.

Адміністрування землекористування в умовах війни виступає важливим інструментом для управління територіями, захисту інтересів держави та власників земельних ділянок, а також забезпечення ефективного використання земельних ресурсів.

Запропонована концептуальна модель адміністрування землекористування в умовах воєнних дій сприятиме збереженню прав власності,

підтримці обороноздатності держави та відновленню земельного потенціалу після припинення бойових дій. Така модель також передбачає координацію між військовими і цивільними органами влади та залучення міжнародної допомоги для відновлення територій. Ця модель повинна інтегрувати в себе цифрові, правові та організаційні рішення, що забезпечують контроль над земельними ресурсами в періоди нестабільності.

Список використаної літератури

1. Enemark S. Capacity Assessment in Land Administration / S. Enemark, P. Molen // *FIG Publication* № 41. URL: http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub41/figpub41_A4_web.pdf
2. Свиридова Л.А. Основні напрями еколого-економічного адміністрування використання та охорони земель / Л.А. Свиридова // *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. – 2014. – № 1-2. – С. 129-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2014.01-2.0%25p>
3. Williamson Ian. Land administration for sustainable development / Ian Williamson, Stig Enemark, Jude Wallace, Abbas Rajabifard. – Esri Press. 2010. – 506 p.
4. Перович І. Кадастр як основа адміністрування земельних ресурсів. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, випуск II(26), 2013 <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/21774/1/26-110-112.pdf>
5. Курильців Р. М. Інтегроване управління землекористуванням в контексті сталого розвитку: теорія, методологія, практика : дис. д.е.н.: 08.00.06 / Р. М. Курильців. – К., 2017. – 488 с.
6. Land administration guidelines: with special reference to countries in transition / New York and Geneva: United Nations, 1996. – 112 p.

7. Derya Beyatli, Katerina Papadopoulou, Erol Kaymak. Solving the Cyprus Problem: Hopes and Fears. Interpeace.org. 2015. URL: https://www.interpeace.org/wp-content/uploads/2011/06/2011_06_30_Cyp_interpeace_cyprus2015_solving_the_cyprus_problem_en.pdf
8. Про землеустрій: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2003. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
9. Samoiluk M. Ukraine War Economy Tracker. Centre for Economic Strategy. 2024. URL: <https://ces.org.ua/en/tracker-economy-during-the-war/>
10. Vinokurov Ya. US\$12 billion for war: when will the Ukrainian authorities raise taxes and what are the alternatives? Ukrainska Pravda. 2024. URL: <https://www.pravda.com.ua/eng/articles/2024/07/4/7464139/>
11. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. United Nations. 2024. URL: <https://shorturl.at/jd4Wu>
12. Ukraine's recovery and reconstruction needs mount: \$486 billion needed over next decade. United Nations. 2024. URL: <https://shorturl.at/ZxcuK>
13. The World Bank and Ukraine: Laying the Groundwork for Reconstruction in the Midst of War. World Bank Group. 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2023/11/30/the-world-bank-and-ukraine-laying-the-groundwork-for-reconstruction-in-the-midst-of-war>
14. Courtney W., Shatz H.J. Resilient Reconstruction in Ukraine. RAND. 2023. URL: <https://www.rand.org/pubs/commentary/2023/12/resilient-reconstruction-in-ukraine.html>
15. Western Balkans trade and transport facilitation project. World Bank Group. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/156951590681038321-0090022020/original/WesternBalkans.pdf>

References

1. Enemark, S., Molen P. (2008). Capacity Assessment in Land Administration. FIG. Publication № 41. Available at: http://www.fig.net/resources/publications/fig-pub/pub41/figpub41_A4_web.pdf
2. Svyrydova, L. A. (2014). Osnovni napriamy ekoloho-ekonomichnoho administruvannya vykorystannia ta okhorony zemel [Main directions of ecological and economic administration of land use and protection]. *Land Management, Cadastre and Land Monitoring*, 1-2, 129-132. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2014.01-2.0%25p>
3. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A. (2010). Land administration for sustainable development. Esri Press, 506 p.
4. Perovych, I. (2013). Cadastre basic of the land administration. Modern achievements of geodetic science and production. 2(26). Available at: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/21774/1/26-110-112.pdf>
5. Kuryltsev, R. (2017). Intehrovane upravlinnia zemlekorystuvanniam v konteksti staloho rozvytku: teoriia, metodolohiia, praktyka: dyc. d.e.n.: 08:00:06 [Integrated land use management in the context of sustainable development: theory, methodology, practice: Doctor of Economics dissertation: 08.00.06]. Kyiv, 488 p.
6. Land administration guidelines: with special reference to countries in transition. (1996). New York and Geneva: United Nations, 112 p.
7. Derya, Beyatli, Katerina, Papadopoulou, Erol, Kaymak. (2015). Solving the Cyprus Problem: Hopes and Fears. Interpeace.org. Available at: https://www.interpeace.org/wp-content/uploads/2011/06/2011_06_30_Cyp_interpeace_cyprus2015_solving_the_cyprus_problem_en.pdf
8. Pro zemleustrii: Zakon Ukrainy. [On land management: The Law of Ukraine.] (2003). Bulletin of the Verkhovna Rada of

- Ukraine. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>.
9. Samoiluk, M. (2024). Ukraine War Economy Tracker. Centre for Economic Strategy. Available at: <https://ces.org.ua/en/tracker-economy-during-the-war/>
10. Vinokurov, Ya. (2024). US\$12 billion for war: when will the Ukrainian authorities raise taxes and what are the alternatives? Ukrainska Pravda. Available at: <https://www.pravda.com.ua/eng/articles/2024/07/4/7464139/>
11. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment Released. (2024). United Nations. Available at: <https://shorturl.at/jd4Wu>
12. Ukraine's recovery and reconstruction needs mount: \$486 billion needed over next decade. (2024). United Nations. Available at: <https://shorturl.at/ZxcuK>
13. The World Bank and Ukraine: Laying the Groundwork for Reconstruction in the Midst of War. (2023). World Bank Group. Available at: <https://www.worldbank.org/en/results/2023/11/30/the-world-bank-and-ukraine-laying-the-groundwork-for-reconstruction-in-the-midst-of-war>
14. Courtney, W., Shatz, H. J. Resilient Reconstruction in Ukraine. (2023). RAND. Available at: <https://www.rand.org/pubs/commentary/2023/12/resilient-reconstruction-in-ukraine.html>
15. Western Balkans trade and transport facilitation project. (2021). World Bank Group. Available at: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/156951590681038321-0090022020/original/WesternBalkans.pdf>

Dorosh A., Svyrydov O.

**CONCEPTUAL MODEL OF LAND USE ADMINISTRATION IN WARFARE:
CHALLENGES, SOLUTIONS AND PROSPECTS FOR RECOVERY**

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 4'24: 55-65.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.05>

Abstract. *The article examines key aspects of land use administration in conditions of military operations and the challenges facing local governments, state and military structures in terms of land resource management, as well as the prospects for land restoration after the end of hostilities. A conceptual model that encompasses legal, informational and organizational mechanisms for ensuring effective land management, protecting the rights of land owners, planning for territorial development, protectionism of individual territories to protect strategically important or vulnerable territories from uncontrolled use of resources, destruction or other threats aimed at protecting individual regions or territories from external influences, controlling strategically important territories and restoring land potential after the end of the conflict is proposed. The paper focuses on the importance of integrating digital information from the state land cadastre to identify the boundaries of occupied or liberated territories and adapting the legal framework to martial law conditions. The need for coordination between military, civilian, and international actors to ensure effective land administration in wartime and post-war recovery is discussed. The model offers a balanced approach to territorial development and long-term sustainability of land management, focused on sustainable development after the end of hostilities.*

Key words: *land use administration, land cadastre, martial law, land restoration, legal regulation, information systems integration, territorial management, strategic resources, land management*

ЕКОНОМІКА ТА ЕКОЛОГІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

УДК 338.312:633:630*26-044.63 <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.06>

ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ ЛІСОМЕЛІОРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ У ГРОМАДАХ

Г. І. ШАРИЙ,

*професор, доктор економічних наук,
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»*

Email: shariy.grigoriy61@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5098-2661>

О. В. КУЗНЕЦОВА,

старший викладач

E-mail: kuznec-68@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0006-2189-7306>

Черкаський державний технологічний університет

Т. С. ОДАРЮК,

старший викладач,

*Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»*

Email: olga23071980@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0454-8615>

І. А. ЄРМАКОВА,

кандидат технічних наук, старший викладач,

*Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»*

Email: innae2024@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2658-1857>

С. Ю. ШАРА,

аспірант,

*Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»*

Email: sv.shara12@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6669-6667>

Анотація. У роботі розглядається еволюція розвитку полезахисних лісових смуг (лісосмуг), головної складової агроландшафтів степу і лісостепу України та визначені напрямки збереження лісосмуг та необхідність залучення громад і громадськості до робіт по залісненню та відновленню.

Одна із елементів основи збереження продуктивності агроландшафтів, захисту ґрунтів від вітрової і водної ерозії.

Підкреслено значення лісосмуг, як важливого елементу екологічного каркасу степу і лісостепу України, що забезпечує 20% приросту врожайності культур, формує особливий мікроклімат в агросфері поліпшує водозабезпечення ґрунтів.

Визначено незадовільний та частково критичний стан лісосмуг України, особливо в зонах бойових дій, та запропоновано можливі нормативно-правові регуляторні рішення на державному, регіональному і місцевому рівні. Підкреслено необхідність посилення державної підтримки заліснення земель та недостатні урядові заходи в сфері заліснення.

В роботі запропоновано заходи і механізми розв'язання актуальної для України проблеми охорони, відновлення і розвитку системи лісосмуг, підвищення відсотку лісистості степу і лісостепу України, за рахунок лісомеліорації. Описано проблеми, що впливають на функціонування лісосмуг і їх захисні функції.

Запропоновано передати в громади, вилучені із земель колективної власності та створені зусиллями села агроліси, як стимул організації у громадах комунальних лісотехнічних підрозділів, що дасть змогу закріпити і ревіталізувати більшість лісосмуг та проводити заліснення комунальних і приватних земельних ділянок. Визначена необхідність прийняття державних та обласних цільових програм охорони та розвитку лісових насаджень

Визначено головним джерелом фінансування робіт з лісомеліорації, відновлення лісосмуг і заліснення, земельні платежі до бюджету, з направленням на указані цілі до 50 відсотків земельних платежів із земель сільськогосподарського призначення.

Відмічено, що сільськогосподарські товаровиробники, які впроваджують методи розумного, комбінованого та органічного землеробства у більшості дбайливо доглядають лісосмуги і підтримують їх функціональні властивості. В Полтавській області можна виділити підприємства «Астарта-Київ» і ПП «Агроекологія».

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, землекористування, громади, ревіталізація, заліснення, агроландшафти, охорона земель, органічне землеробство, лісомеліорація

Вступ

Полезахисні лісові смуги (лісосмуги) важливий елемент екологічного каркасу лісостепу і степу України поряд з природніми незайманими територіями та природніми кормовими угіддями, болотами і лісами, яружними системами та долинами річок.

Лісосмуги розміщуються на сільськогосподарських угіддях з метою захисту земель від вітрової ерозії, підтримки гідрологічного режиму, збереження родючості, як довгодіючий фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Система полезахисних лісосмуг сприяє росту урожайності культур на

15-20%, продуктивності пасовищ – на 20-30%.

В останні роки спостерігається довга пауза у захисному лісорозведенні на території України. В Україні з 1988 року відновлювані роботи, щодо розширення і модернізації лісосмуг повністю припинилися. Створені великими зусиллями лісомеліораторів, лісотехніків, місцевого населення, колгоспниками і працівниками радгоспів лісосмуги, перетворюються в чагарники, а самовільна вирубка та загибель дерев приводять до втрати лісосмугами захисних властивостей. [10] Актуальність розгляду і дослідження по даному питанню викликана тим що полезахисні лісові смуги в більшості, залишаються без дбайливого господаря і відповідального користувача. Актуальність проблеми викликана не тільки сучасною оцінкою екологічних функцій лісосмуг в Україні за останні 30 років, а й через загострення проблем збереження біорізноманіття в умовах впливу глобального потепління і військової агресії. Правила утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення визначені Постановою КМУ від 22 липня 2020 р. № 650, але правила не виконуються і потрібно розробити більш дієві механізми державного регулювання, контролю, відновлення, реконструкції та догляду за лісосмугами.

На території України, а особливо в Полтавській області, сформувався критично незадовільний стан лісосмуг, викликаний старінням дерев, загибеллю з різних причин, самовільним вирубуванням та відсутністю догляду.

Мета: дослідити еволюцію і стан розвитку землекористування під лі-

сосмугами та запропонувати напрями і механізми збереження, охорони, відновлення полезахисних лісових смуг в Україні.

Матеріали і методи наукового дослідження

Під час проведення наукового дослідження, щодо збереження продуктивності агроландшафтів та відновлення полезахисних лісових смуг у громадах, були використані такі загально прийняті методи наукового дослідження: монографічний метод, метод експертних оцінок, математично- статистичні методи, метод узагальнення і порівняльний метод.

Результати дослідження та їх обговорення

На сьогоднішній день інформація щодо стану лісосмуг в Україні відсутня і за час проведення земельної реформи указана важлива складова функціонування агроландшафтів залишилася поза увагою законодавців. Інституціональна невизначеність статусу лісосмуг, частина з яких залишається без догляду та охорони призвела до погіршення стану і часткового знищення. Проблеми поглибились в результаті військової екологічної агресії. Відсутність господаря у лісосмуг сформувало у критичну проблему державного масштабу.

Короткі строки перебування на посадах керівників органів виконавчої влади та місцевого самоврядування тягнуть за собою безперспективне господарювання, непоодинокі випадки надання дозволів на вирубки дерев лісосмуг і інших лісових захисних насаджень для потреб опалення та будівництва.

**Землі Полтавщини, що формують еколого-ландшафтний потенціал
з 2000-2020 рр. (тис. га)**

	Категорія земель та угіддя	2000		2005		2010		2015		2020	
		тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
1	Землі лісового фонду	283,8	9,9	284,3	9,9	284,3	9,9	285,9	9,9	286,3	9,9
2	Сільськогосподарські землі	2248,4	78,2	2238,5	77,8	2228,3	77,5	2223,3	77,3	2241,4	77,9
3	В т. ч. рілля	1763,4	61,3	1760,7	61,22	17475,7	60,7	1774,7	61,7	1780,1	61,9
4	В т.ч.(сінокося + пасовища)	349,3	12,1	346,6	12,05	364,1	12,6	359,6	12,5	361,0	12,5
5	Полезахисні смуги	28,0	0,7	28,0	0,7	28,0	0,7	28,0	0,7	27,8	0,69
6	Внутрішні води, всього	148,4	5,16	148,4	5,16	148,4	5,16	148,4	5,16	148,4	5,16
7	Землі рекреаційного призначення	0,64	0,02	0,82	0,02	1,16	0,04	1,1	0,04	1,19	0,04
8	Землі оздоровчого призначення	0,61	0,02	0,57	0,02	0,55	0,02	0,4	0,01	0,44	0,01
9	Землі історико-культурного призначення	1,26	0,09	1,26	0,04	1,75	0,06	1,8	0,06	1,8	0,06
10	Землі природоохоронного призначення	116,5	4,1	133,19	4,6	142,14	4,9	142,4	4,9	142,4	4,9
11	Всього земель	2875,1	100	2875,1	100	2875,1	100	2875,1	100	2875,1	100

В Україні лісосмуги насаджено на площі 440 тис. га, які проектно захищають 13 млн. га орних земель, але фактично оберігають 30 млн. га орних земель України [9].

Так, в Полтавській області за інформацією в загальному доступі Держлісагенства протягом 2021 року природне поновлення лісу відбулося на 104 га, крім того постійним лісокористувачем та власником лісів Держлісагентством посіяно лісу на 26 га, у 2020 році природне поновлення лісу відбулося на 119 га та 1 га відповідно; у 2019 році – 155,0га; у 2018 р. – 232,0 га та 38,0 га відповідно; у 2017р. – 239,0 га та 65 га відповідно.

Створення захисних лісових насаджень на землях, непридатних для сільського господарства шляхом посадки лісу не здійснювалося протя-

гом останніх чотирьох (2018-2021) років. У 2017 році таким чином було заліснено 65,0 га лісу, більше ніж у попередньому році на 38,5%; у 2016 р. – 40,0 га, у 2015 р. – 47,0 гектарів.

У 2023 році в Полтавській області створено нових зелених насаджень на рівні попереднього року, а саме 52,0 га (у 2022 р – 65,0 га, у 2020р. – 71,0 га, у 2019р. – 66,2га, у 2018р. – 1,8га). Площа, на якій проведено догляд за зеленими насадженнями також залишилася на рівні попереднього року – 10897,0 га, (2022 р – 10897,0 га, 2021 р. – 10897,0 га, 2019 р. – 10543,0 га, 2018 р. – 10495,0 га).

Полезахисні лісосмуги – це важливий елемент сучасного агроландшафту, що грає одну з головних ролей в сучасній агросфері. Адже це унікальний вид насаджень, які за

своєю рядною у вигляді вузьких смуг конструкцією вирізняються і формують сучасний ландшафт українського Степу і Лісостепу. [10]

Як бачимо, в Полтавській області ситуація системно не поліпшується, а погіршується, статистика площ вказує на різке розорювання природних кормових угідь.

Площі створення нових зелених насаджень і заліснення настільки малі, що суттєво не впливають на загальний стан справ, а скоріше могли б поліпшити ситуації в одній із 60 утворених громад на Полтавщині, а не відноситись до області.

На Полтавщині першопрохідником полезахисного заліснення став В.Я. Ломиковський, який на своєму хуторі Трудолюб Миргородського повіту отримавши у власність виснажену землю у 1809 році, до 1837 року створив унікальне «деревопільне» господарство: насаджуючи дерева повсюдно, як групами, так і по контурах полів та ярів навколо хутора [6]. Із 1930 року на полях господарства збирали високі врожаї, навіть у посушливих 1834 та 1835 роках. В. Ломиковський демонстрував, що має щорічно не тільки хороший урожай, а і дрова та будівельний матеріал. Але в цілому створення лісосмуг носило на землях України епізодичний характер. [10]

В 1892 р. після великої посухи була організована особлива державна експедиція під керівництвом В. В. Докучаєва. В. Докучаєв розробив цілісну систему боротьби з посухами, де лісосмугам відводилось одне з головних місць. Лісосмуги повинні були розміщуватись на сільськогосподарських землях, захищаючи посіви від ерозії, від суховіїв, для поліпшення мікроклімату, накопичення

вологи і утримання снігу на полях. На трьох дослідних ділянках вчений закладав полезахисні смуги. [3]

Ідеї В. Докучаєва покладені в основу Постанови від 24 жовтня 1948 року відомої, як «План перетворення природи», комплексної програми розвитку агроландшафтів СРСР. План здійснювався з кінця 1940 і до середини 1950-х років і передбачав комплексні заходи боротьби з посухами та формував систему охорони земель за рахунок лісомеліорації шляхом створення загальнодержавних та місцевих лісових смуг.[4]

Згідно плану здійснювались роботи, щодо запобігання засух, піщаних і пилових бурь, шляхом будівництва водосховищ, ставків, посадки лісів, лісосмуг та впровадження травопільних і протиерозійних сівозмін. Планувалось заліснити більше 4 млн. га земель і створити державні лісові смуги довжиною 5 тисяч 700 км та лісосмуги місцевого значення по периметру кожного поля, по схилах ярів, водойм, на неугіддях, особливо пісках. За діяльності 570 лісотехнічних станцій, тільки у державних лісосмугах за перші три роки, ціною неймовірних людських зусиль, створено 2,3 млн. га лісів першої категорії. Селяни Полтавщини посадили до 100 тисяч га лісонасаджень на землях господарств. [5]

В Полтавській області посаджено лісосмуги на площі 28 тис. га, проведено лісонасадження на колгоспних землях, (агролісів) на 70 тис. га, побудовано більше 2 тисяч ставків, насипано сотні кілометрів валів та насаджено сотні лісових прияружних смуг, побудовано лотки-швидкотоки, тераси та інші протиерозійні об'єкти. Заходи суттєво підвищили еколого-ландшафтний потенціал території,

сформували мікроклімат, перетворюючи сухий степ у лісостеповий ландшафт. [7]

Держава агроліси із колективних господарств вилучила і підірвала ініціативу селян, які втратили і землі і ліси.

В результаті заходів по залісненню території, лісомеліорації, обводненню сухих степів, лісостепу та агромеліорації, до кінця 1950 –х років урожайність зернових в Україні зросла на 30 %, овочів у 2 рази, трав і кормових у 3 рази. Виробництво тваринницької продукції з 1951 року, за 5 років зросло у 2 рази. [8]

У 1956 році створені у країні 570 лісозахисних станцій ліквідовані, але боротьба з несприятливими природними явищами впродовж багатьох років в Україні проводилася опираючись на комплексні системні підходи агротехнічних і лісомеліоративних заходів на фундаменті наукових досліджень вчених К.А. Тімірязєва, В.В. Докучаєва, О.О. Ізмаїльського, В.Р. Вільямса Б.Й., Логінова В.О. Бодрова, О.С. Кузьменка, Є.С.Павловського, В.П. Ткача та багатьма іншими. Вчені України продовжили наукові розробки і практики В. Лемиковського, І. Данилевського та В. Докучаєва. [6]

Неоціненний науковий вклад в лісомеліорацію внесли вчені В.О. Бодров, Г.М. Висоцький, П. Погребняк, В. Юхновський, П.І. Герасименко, О.І. Пилипенко, Г.Б. Гладун, О.І. Фурдичко, В.М. Малога та багато інших.

Вчені С.С. Антонєць, Т.С. Малишев, М.К. Шикіла, Л.Я. Новаковський, А.М. Третяк, В.В. Горлачук, В.О. Леонєць, Й.М. Дорош, А.Д. Юрченко та інші поєднали лісомеліорацію із сучасними системами земле-

робства, включаючи органічне.

Значний внесок у дослідження в напрямку економіки нетрадиційного аграрного землекористування в контексті заходів щодо зміни клімату України вніс А.М. Третяк, розглядаючи нетрадиційне „ як економічну та екологічну систему , що є територіальним комплексом оптимальних взаємозв'язків ґрунту, організмів і атмосфери через склад і структуру угідь, систему організацій і методів використання землі та інших природних ресурсів. [11]

В Україні переважна більшість лісосмуг закладено лісотехнічними станціями, колгоспами та радгоспами в 50 роках ХХ століття , які перебували у їх користуванні і обслуговуванні.

З 1991 року почався період значного занепаду лісомеліорації. З початком приватизації земель у 1992 р. та реструктуризації колгоспів і радгоспів доля полезахисних лісосмуг була на багато років невизначена. Лісосмуги в ході роздержавлення вивели з пайових земель у відповідності до Земельного кодексу України (1992 р.), При розпаюванні земель визначали паї, землі запасу, землі резерву, а лісосмуги залишалися поза увагою законодавців. З проведенням у 1999-2000 роках реструктуризації та реорганізації господарств із колективних до ринкових форм, лісосмуги перейшли у відання місцевих рад, але без будь-якого фінансування на утримання і догляд.

Найефективніше забезпечити захист земель від вітрової і водної ерозії, підвищити еколого-ландшафтний потенціал території та природню родючість і водний режим спроможна розроблена в 1975-1985 рр., в Україні ґрунтозахисна система землеробства

з контурно-меліоративною організацією території, під керівництвом видатного вченого, академіка НААН України Л.Я. Новаковського і успішно апробована спочатку на площі 3,5 тис. га в Обухівському районі на Київщині, а потім реалізована в багатьох господарствах України. Указана наукова праця в 1991 році отримала Державну премію України в галузі науки і техніки та захищає і оберігає до нині сотні тисяч гектарів сільськогосподарських угідь, попередивши та знизивши змиви ґрунту у 5-6 разів і забезпечивши щорічний приріст урожайності більше 5 ц/га зернових [8].

У Полтавській області піонер і провідник органічного землеробства та ґрунтозахисної системи і організації території господарства на землях ПП «Агроєкологія» (7 тис. га), починаючи з 1975 року, Герой України

С.С. Антонєць забезпечив ідеальний догляд і збереження функціонального стану лісосмуг та здійснив посадку контурних лісонасаджень по контурах ґрунтових відмін і схилів.

У доброму стані утримують лісосмуги підприємства «Астарт-Київ» (В.П. Іванчик) підтримуючи захисні функції лісосмуг. Але це поодинокі приклади.

Нині частина лісосмуг перебувають у користуванні сільськогосподарських підприємств, частина у громадах, але більшість залишається без користувача. Державне агентство лісових ресурсів долучилося до використання тільки масивів посаджених селянами, на колективних землях, агролісів.

Кабінетом Міністрів України Постановою від 22 липня 2020 р. №650 визначено «Правила утримання та збереження полезахисних лісових смуг». Правила є обов'язковими для

виконання усіма власниками земельних ділянок, на яких розташовані лісосмуги, але лісосмуги на землях землекористувачів та власників особистих селянських і державних господарств не розміщені, як і немає лісосмуг на ділянках в оренді. Лісосмуги прилягають до указаних земель. У постанові виписані лісотехнічні нормативи, але так і не визначено долю лісосмуг і джерела фінансування указаних робіт.[2]

Державним органам виконавчої влади необхідно враховувати, що полезахисні лісові смуги не розташовані на землях сільських землекористувачів і землевласників, а лише межують з сільськогосподарськими угіддями.

Логічно, лісосмуги накопичують вологу, захищають урожай від вітрів, навіть в силу розростання чи неналежної проектною висоти насадження не втрачають полезахисну ефективність, і землекористувачі сільгоспземель повинні здійснювати догляд і виділяти кошти для проведення робіт, щодо реконструкції полезахисних насаджень. Але більшість лісосмуг прилягають до багатьох землекористувачів і землевласників, більшість з яких не бажають піклуватись лісосмугами або не мають змоги провести необхідні роботи. В умовах невизначеності лісосмуги залишаються без догляду, дерева старіють і частково переходить в аварійний стан та гинуть. Продовжуються незаконні рубки. В незадовільному стані знаходяться і захисні лісонасадження в полі відведення залізничних шляхів, автомобільних доріг, в водоохоронних зонах та протиерозійні контурні лісонасадження навколо ярів, лотків-швидкотоків, гідротехнічних споруд, штучних і природніх водних об'єктів.

Більшість указаних лісонасаджень також не закріплені за лісотехнічними підрозділами і лісокористувачами.

Важливість лісосмуг для сталого розвитку сільських територій, в умовах глобального потепління беззаперечна, але навіть у 1990 році у Полтавській області площі захисних лісосмуг ледве досягали 1,2% площі сільськогосподарських угідь.

Нині, коли частина лісосмуг зрідані, а частина дерев загинула і знаходиться в аварійному стані, відсоток продуктивних лісосмуг ледве сягає 1% до площі сільськогосподарських угідь, загроза пилових бурь і вітрової ерозії охоплює біля 400 тисяч гектарів орних земель Полтавської області, яким в разі пилових бурь загрожує часткове зниження родючості і перехід в низько-продуктивні землі.

Указане погіршується незадовільною структурою посівів за відсутністю травопільних сівозмін та багаторічних трав.

Лісосмуги вважаємо основним об'єднуючим елементом для агросфери і біосфери, так як лісосмуги виконують поліфункціональну роль елементів екологічного стійкого каркасу території, підвищуючи продуктивність агробіоценозів, та не потребуючи амортизаційних відрахувань і додаткових затрат.

Тільки наявність лісосмуг дозволять, за словами С. Антонця, освоїти раціональне органічне землеробство [7].

Центр Аграрного союзу України наголошує: «Полезахисні лісові смуги – це штучні насадження, які розмежовують масиви ріллі, виконуючи клімато-регулювальні, ґрунтозахисні й водоохоронні функції» [9].

Головні проблеми існуючих лісосмуг, це: старіння і вичерпування

захисного ресурсу лісосмуги; недостатня площа лісосмуг відносно площі ріллі; невідповідність конструкцій лісосмуг сільськогосподарським угіддям і контурам ґрунтових відмін та схилам, на яких вони розміщені; несанкціоновані рубки та захарашення; відсутність державного захисту і контролю за станом лісосмуг; інтенсифікація землеробства та ріст забруднення хімічними препаратами, викидами автотранспорту та промислових підприємств; природне підвищення температури повітря, зневоднення земель, несвоєчасний догляд та відсутність санітарних рубок; негативний вплив шкідників і хвороб; військова агресія, випалювання.

Лісистість, зокрема полезахисна, сучасних агроланшафтів степу та лісостепу України відстає у 2 рази до нормативної, що тягне за собою негативні екологічні процеси. Аналіз існуючих лісових полезахисних насаджень вказує на недостатність лісосмуг, до зональних нормативів у 2 рази, при нормі 3 %, факт складає лише 1,5 %. Тобто, площі існуючих лісосмуг і лісових масивів, що виконують лісомеліоративну функцію, є вдвічі меншою, ніж та, яка дасть можливість сталого розвитку довкілля і створить умови для раціонального господарювання.

Високий аграрний потенціал, вимагає сталого розвитку та підвищення стійкості агроєкосистем. Створення повноцінної системи полезахисних насаджень, як складової екологічного каркасу території, один із найбільш радикальних шляхів забезпечення сталого розвитку агросфери. Екологічні функції лісосмуг в агросфері формують сприятливе середовище у агроланшафтах, впливаючи на стан екотопів та геохімію

лісоаграрних ландшафтів, на просторову організацію агробіоценозів у агроландшафтах, стан екотопів та геохімію лісоаграрних ландшафтів, динаміку біопопуляцій, біоценозів; визначаючи енергопотоки і продуктивність біоценозів. Навіть при частковій деградації лісосмуги продовжують виконувати важливі захисні природні функції.

Головними проблемами, що впливають на функціонування лісосмуг і їх захисні функції є:

- надмірна розораність угідь;
- кліматичні зміни і зневоднення ґрунтового шару;
- погіршення стану деревостою за рахунок порушення оптимальної видової і вікової структури;
- невідповідність контурності і конфігурації лісосмуг ґрунтовим відмінам і розі вітрів;
- незавершеність створення системи лісосмуг та зменшення обсягів лісомеліоративних робіт і заходів по догляді;
- вирубка і неправильна господарська діяльність;
- екологічна агресія і війна;
- відсутність агролісомеліоративних служб і станцій;
- відсутність фінансування наукових досліджень у сфері лісомеліорації на землях сільськогосподарського призначення в частині знищення лісосмуг та допущення втрат ними захисних властивостей.

Лісосмуги захищаючи земельні масиви, зобов'язують агровиробників опікуватися лісосмугами, які формують захисні бар'єри від суховіїв, пилових бур і зневоднення.

Агровиробники, до земель яких прилягають і межують лісосмуги, повинні укладати договір використання, і не тільки оренди земель під

лісосмугами, і щодо утримання, по-лезахисних лісових насаджень, але указана ідеальна інституціональна конструкція далека від реалій в зв'язку з наявними проблемами.

На початку 2019 в Україні набрав чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вирішення питання колективної власності на землю, удосконалення правил землекористування у масивах земель сільськогосподарського призначення, запобігання рейдерству та стимулювання зрошення в Україні». Прийняття згаданого нормативно-правового акта, додало низку змін у земельну сферу та розширило повноваження територіальних громад, зокрема щодо по-лезахисних лісових смуг. Законом, вперше визначено, правовий статус земельних ділянок під по-лезахисними лісовими смугами, як земель сільськогосподарського призначення та передбачена можливість передачі земельних ділянок під ними у користування фізичним та юридичним особам за умов збереження, відновлення і утримання насаджень. Землі під лісосмугами перейшли у комунальну власність громад, які можна надавати в оренду фізичним та юридичним особам. Єдина умова, яка має бути забезпечена, – підтримка лісосмуг у належному функціональному стані.

На нашу думку краще, якщо громада створить комунальний лісотехнічний підрозділ і закріпить за ними лісосмуги у постійне користування. Головне вирішити проблеми ревіталізації лісосмуг та передати у постійне користування землю під лісосмугами спеціальному лісотехнічному підприємству.

Також організувати догляд за лісосмугами, що перебувають в кому-

нальній власності можуть існуючі комунальні організації, адже не визначено законом, в чому полягає «спеціалізація», логічно, що це можуть бути комунальні підприємства, які займаються благоустроєм (доглядом) парків.

Полезахисні лісосмуги, вважаються комунальною власністю, і номінально повинен бути визначений комунальний власник, і створення господарської структури, яка б могла вести належний догляд, законом не заборонено. У правилах утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення, що визначені Постановою КМУ від 22 липня 2020 року, вказано: «лісовпорядкування, лісорубний квиток», а це компетенція державних лісогосподарських структур, але останні самоусунулись від проблем заліснення територій і утримання лісосмуг. [2]

Ситуація, що склалася з лісосмугами, вимагає перегляду загальних законодавчих підходів до лісосмуг, які не входять до земель лісового фонду, що, загалом, дасть змогу створити правовий фундамент, який сприятиме подальшому розвитку аграрних лісонасаджень. Полезахисні смуги належать до лісомеліоративних насаджень, але джерела фінансування, їх утримання також не визначені. На землях, що оголені бойовими діями, було б доцільно передбачити удосконалення системи державного управління розвитком агролісомеліорації та збільшенням обсягів державного фінансування заходів щодо створення захисних лісових насаджень, їх обліку та контролю, що дасть змогу стабілізувати природні процеси в агроландшафтах.

Потрібно внести відповідні зміни до нормативно-правових актів, вра-

хувати у державних цільових програмах з лісового господарства, питання оптимізації площ захисних насаджень лінійного типу за зональним принципом, та націлити кошти державного бюджету на охорону орних земель на визволених територіях.

Указане вимагає в Україні удосконалити державні підходи до політики, щодо лісосмуг і прийняти державну програму збереження, охорони та розвитку охоронних лісових насаджень. Заслугує на увагу пропозиція у держлісгоспах створити окремі підрозділи – лісотехнічні станції для проведення реконструкції та посадки лісосмуг і передачі користувачам садженців та здійснення контролю за доглядом, адже полезахисні лісові насадження є одним з головних елементів каркасу агроландшафту і елемент екологічного каркасу території громади, району, області і України.

В громадах, з метою наведення ладу в лісосмугах необхідно провести облік лісосмуг, визначити їх стан і заходи відновлення і ревіталізації та реконструкції, шляхом омолодження (кожні 4-6 років) та закріпити за лісокористувачами.

Реконструкцію лісосмуг необхідно починати з формування сталого екологічного каркасу території України, області, районів і громад. Необхідно визначити особливо цінні лісосмуги, що є елементами екокоридорів, довівши їх рядність до 50 рядів дерев, передавши на баланс державним Держлісгоспам, або комунальним лісотехнічним підрозділам, а землі закріпити за заповідними природними об'єктами.

Лісосмуги, що прилеглі до земель крупних сільськогосподарським землекористувачів, фермерських господарств і власників транспортної інф-

раструктури можуть закріплюватися за ними на умовах оренди.

Лісосмуги прилеглі до гідротехнічних об'єктів і водоохоронних зон доцільно закріпити за водогосподарськими суб'єктами. Лісосмуги прилеглі до дрібноземельних землекористувачів в межах поселень і комунальних земель повинні закріплюватись за комунальними підприємствами громад.

В Україні заліснення територій, відновлення, реконструкцію та ревіталізацію лісосмуг необхідно вивести в ранг економічної державної політики в рамках якої:

- розробити Державну програму заліснення України, в якій передбачити ріст площ лісосмуг на 5% щорічно;

- визначити державні лісосмуги, що є елементами екомережі, як екологічно стійкі коридори, що формують сталий каркас ландшафтів;

- перепроєктувати лісосмуги та інші лінійні об'єкти з урахуванням військових і оборонних актуалітетів, особливо в прикордонній смузі;

- створити в Державі лісотехнічну службу і відповідні відділи в областях і районах, а на звільнених територіях лісотехнічні станції;

- наростити в Держлісгоспах підготовку лісопосадкового матеріалу, для цілей заліснення і розбудови лісосмуг та відновлення знищених війною лісонасаджень;

- зобов'язати служби автомобільних доріг і Укрзалізницю провести роботу по реконструкції лінійних лісонасаджень;

- підготувати законопроекти, щодо повернення вилучених у селян агролісів у власність громад;

- ініціювати законодавчі стимули пільгових земельних платежів на землі лісосмуг переданих в оренду,

стимулювати заліснення комунальних і приватних земель, сформувані державні механізми компенсацій і стимулів, щодо затрат на вилучення земель під заліснення, затрат на лісонасадження і догляд за ними.

Громадам рекомендувати:

- створити лісотехнічні підрозділи;

- закріпити за лісотехнічними підрозділами громад лісосмуги, що знаходяться в межах поселень, у масивах комунальних земель, контурні лісосмуги, що виконують водоохоронну, протиерозійну та водокомуючу і рекреаційні функції, лісосмуги, що прилягають до великої кількості дрібноземельних ділянок;

- передати в оренду крупним і середнім землекористувачам лісосмуги, що забезпечують захист сільськогосподарських земель землекористувача, на умовах додержання лісотехнічних норм і правил використання і підтримки лісосмуг, лісосмуги, що мають високу цінність як екокоридори і елементи екокаркасу;

- спільно з Державними структурами і підприємствами розробити заходи збільшення площ лісосмуг до 2,5 - 4 % та ревіталізувати природоохоронні функції існуючих насаджень;

- активізувати громадськість на необхідність відновлення захисних лісонасаджень і розширення площ під заліснення;

- виділити із земель комунальної власності земельні ділянки для першочергового заліснення;

- стимулювати заліснення приватних земель та визначити механізми компенсацій затрат на лісонасадження і догляд за ними.

Сільськогосподарським підприємствам і господарствам, рекомендувати:

- взяти в оренду прилеглі до масивів земель в користуванні і у власності лісосмуги;

- провести необхідні обстеження, запроєктувати і виконати лісотехнічні заходи, щодо реконструкції і відновлення захисних функцій лісонасаджень.

Висновки та пропозиції

Питання закріплення, перерозподілу і раціонального використання земель під лісосмугами та виділення нових ділянок під лісомеліорацію, враховуючи незадовільний стан лісосмуг, частина яких в зоні бойових дій загинула, існуюче дрібноземелля і відсутність постійних землекористувачів вимагають врегулювання та прийняття лісомеліоративних заходів на державному рівні з прийняттям запропонованих відповідних нормативно-правових актів і державних програм.

Назріла доцільність військовим адміністраціям ініціювати і розробити обласні Програми відновлення полезахисних лісових насаджень з урахуванням цілей безпеки, включаючи військову, а Україні поступово передбачити щорічне розширення площ лісосмуг на 600-1000 га, що дозволить довести загальну площу лісосмуг до 4%, а збільшення площі особливо лінійних насаджень в прикордонній смузі.

Стимулом створення комунальних лісотехнічних підрозділів у громадах може стати повернення у комунальну власність земель колективних лісових насаджень бувших агролісів, націоналізованих державою.

Фінансування робіт з утримання, збереження і захисту лісосмуг, проведення реконструктивних рубок та

створення (відновлення) лісосмуг можна забезпечити направляючи 50 відсотків земельних податків із земель сільськогосподарського призначення (повертаючи кошти від землі до землі).

Тільки мобілізація громад і суспільства дозволить відновити захисні лісонасадження і провести ревіталізацію лісосмуг та забезпечити нормативи заліснення степів і лісостепу України.

Список використаної літератури

1. Земельний кодекс України. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
2. Про затвердження Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення: Постанова КМУ від 22 липня 2020 р. № 650. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/650-2020-%D0%BF#Text>
3. Бодров В. О. Лісова меліорація з основами лісництва / В. О. Бодров, П. І. Герасименко, Д. Д. Лавриненко та ін. – К., 1972. – 193 с.
4. Висоцький Г. М. Перспективи лісової дослідної справи на Україні / Г. М. Висоцький // Тр. з лісової досвід. справи на Україні. – Х., 1928. – Вип. 10. – С. 3 – 21.
5. Юхновський В. Ю. Агролісомеліорація: підручник / В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. М. Малюга ; за ред. В. Ю. Юхновського. – К. : Кондор-Видавництво, 2012. – 372 с.
6. Фурдичко О. І. Першопостаті українського лісництва. Нариси до лісової історії / О. І. Фурдичко, В. Д. Бондаренко. – Львів : БАТ «Біблос», 2000. – 372 с.
7. Писаренко В.М., Антоненко А.С., Лукьяненко Г.В., Писаренко П.В. Система органічного землеробства агроеколога С.

- С. Антонця / за ред. В. М. Писаренка. Полтава, 2017. 131 с.
8. Новаковський Л.Я., Тараріко О.Г., Трегубчук В.М. Екологоекономічні проблеми розвитку національного АПК, використання земельних і лісових ресурсів // *Вісник аграрної науки*. – 1996. – № 8. – С. 5 – 10.
9. Аграрний союз України. Інтернет ресурс. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.aut.org.ua>
10. Шарий Г.І., Нестеренко С.В., Одарюк Т.С. Лісосмуги чекати догляду не повинні // *Землепорядний вісник*. – 2021. – №5. – С. 19-23.
11. Третяк А.М., Третяк В.М., Гунько Л.А., Ляшевський В.Б. Економіка нетрадиційного сільськогосподарського землекористування в контексті заходів щодо зміни клімату України, *Агросвіт*. – 2022. - №22. С. 3-11.
- Traditions of forest research work in Ukraine. Kharkiv, 10, 3-21.
5. Yukhnovsky, V. Yu., Dudarets, S. M., Malyuga, V. M. (2012). *Ahrolisomelioratsiya: pidruchnyk [Agroforestry improvement: a textbook]*. Kyiv, Ukraine: Condor Publishing House, 372.
6. Furdychko, O. I., Bondarenko, V. D. (2000). *Pershopostati ukrayins'koho lisivnytstva. Narysy do lisovoyi istoriyi [The leading figures of Ukrainian forestry. Essays on forest history]*. Lviv, Ukraine: JSC "Biblios", 372.
7. Pisarenko, V. M., Antonets, A. S., Lukyanyenko, G. V., Pisarenko, P.V. (2017). *Sistema orhanichnoho zemlerobstva ahroekoloha S. S. Antontsya [The system of organic farming by agroecologist S.S. Antonets]*. Poltava, Ukraine, 131.
8. Novakovskii, L. Ya., Tarariko, O. G., Trehobchuk, V. M. (1996). *Ekolohoeconomichni problemy rozvytku natsional'noho APK, vykorystannya zemel'nykh i lisovykh resursiv [Ecological and economic problems of the development of the national agricultural industry, use of land and forest resources]*. Herald of Agrarian Science, 8, 5-10.
9. Agrarian Union of Ukraine. Internet resource. Available at: <http://www.aut.org.ua>.
10. Sharyi, G. I., Nesterenko, S. V., Odaryuk, T. S. (2021). *Lisosmuhy chekaty dohlyadu ne povynni [Forest strips should not wait for care]*. *Land Management Herald*, 5, 19-23.
11. Tretyak, A. M., Tretyak, V. M., Gunko, L. A., Lyashevskiy, V. B. (2022). *Ekonomika netradytsiynoho sil'skohospodars'koho zemlekorystuvannya v konteksti zakhodiv shchodo zminy klimatu Ukrayiny [The economics of non-traditional agricultural land use in the context of climate change measures in Ukraine]*. *Agrosvit*. 22, 3-11.

References

1. The Land Code of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>.
2. On the approval of the Rules for the maintenance and preservation of field protection forest strips located on agricultural lands. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/650-2020-%D0%BF#-Text>.
3. Bodrov, V. O., Gerasimenko, P. I., Lavrynenko, D. D. and others (1972). *Lisova melioratsiya z osnovamy lisnytstva [Forest reclamation with the basics of forestry]*. Kyiv, Ukraine, 193.
4. Vysotskiy, H. M. (1928). *Perspektyvy lisovoyi doslidnoyi spravy na Ukrayini [Perspectives of forestry research in Ukraine]*.

Sharyi G., Kuznetsova O., Odaryuk T., Yermakova I., Shara S.

**THE EVOLUTION OF THE DEVELOPMENT OF FOREST AMELIORATION
LAND USE AND RESTORATION OF FIELD PROTECTION FOREST STRIPS
IN COMMUNITIES**

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 4'24: 66-79.

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.06>

Abstract. *The work examines the evolution of the development of field-protecting forest strips (forest strips), the main component of the agro-landscapes of the steppe and forest-steppe of Ukraine, as well as the determined directions for the preservation of forest strips and the need to involve communities and the public in afforestation and restoration works.*

One of the basic elements of preserving the productivity of agricultural landscapes, protecting soils from wind and water erosion.

The importance of forest strips as an important element of the ecological framework of the steppe and forest-steppe of Ukraine, which ensures a 20% increase in crop yields, forms a special microclimate in the agricultural sphere, and improves soil water supply, is emphasized.

The unsatisfactory and partly critical condition of the forest belts of Ukraine, especially in the combat zones, was determined, and possible legal and regulatory solutions at the state, regional and local levels were proposed. The need to strengthen state support for land afforestation and insufficient government measures in the field of afforestation are emphasized.

The paper proposes measures and mechanisms for solving the problem of protection, restoration and development of the forest belt system, which is relevant for Ukraine, and increasing the percentage of forests in the steppe and forest-steppe of Ukraine, due to forest reclamation. Problems affecting the functioning of forest strips and their protective functions are described.

It is proposed to transfer agroforests removed from collective property lands and created by the efforts of villages to communities as an incentive for the organization of communal forestry units in communities, which will make it possible to consolidate and revitalize most forest strips and carry out afforestation of communal and private land plots. The need to adopt state and regional target programs for the protection and development of forest plantations has been determined.

Land payments to the budget, with the allocation of up to 50 percent of land payments from agricultural lands to the specified goals, have been identified as the main source of financing for forest reclamation works, restoration of forest strips and afforestation.

It was noted that agricultural producers who implement the methods of intelligent, combined and organic farming in most cases carefully take care of forest strips and maintain their functional properties. In the Poltava region, we can single out the enterprises "Astarta-Kyiv" and PE "Agroecology".

Keywords: *field protection forest strips, land use, communities, revitalization, afforestation, agricultural landscapes, land protection, organic farming, forest reclamation.*

ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROFILE OF CITIES: ON THE WAY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

V. NAZARENKO,

associate professor at computer systems, networks and cybersecurity

E-mail: volodnz@nubip.edu.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

O. VOYTOVICH,

lead economist

E-mail: vaitiks@ukr.net

Kyiv, Ukraine

Abstract. *Ecology has become an urgent global problem for modern metropolises. Cities seek to balance their economic growth and preserve the state of the environment. One of the programs that more and more cities are implementing at the municipal level is the sustainable development program (based on the Paris Climate Agreement). This study presents cities' environmental and economic profiles through the prism of their economy. The main focus of the work is on waste management, reducing harmful emissions, and increasing the economic development of cities. The principles of integration of a modern green city were worked out and analyzed to determine the optimal strategies for its development. Such a strategy should synchronize the economic activities of the city with the goals of the sustainable development program.*

A study has been carried out using a multi-disciplinary approach to collecting and analyzing quantitative and qualitative data on the life of cities. With the help of statistical modeling, general social and economic indicators were assessed, and the results of the calculation of important environmental data were presented. Among the data processed, we can highlight the general programs of urban budget expenditures, waste management indicators, and emission profiles. The following three cities were selected to conduct the study and test the results: Kyiv, Paris, and New York. The information on the leading socio-economic indicators of their development was analyzed. The authors considered the norms of the current legislation related to cities' ecology and land use. This made it possible to provide an assessment of the implementations and plans of sustainable development programs. This will allow us to further assess the impact of the sustainable development program until 2035 on the current (annual) level of economic development.

Based on the studies, the selected cities successfully implemented sustainable development programs based on the climate agreement in stages. Green areas are expanding in selected cities, and investment in development programs and support for

the renewable energy initiative continues. It can be confidently stated that at the local level, harmful emissions have been reduced, and the effectiveness of waste management programs has been increased. For example, Paris and New York allocate significant portions of their budgets to sustainability programs, demonstrating effective alignment between investments in environmental conservation programs and the sustainability of economic development. Despite limited resources, the city of Kyiv is demonstrating progress in modernizing waste disposal systems and adopting EU environmental regulations.

The economic development of cities can harmonize harmoniously with implementing environmental programs. First, this is due to targeted investment programs and the adaptation of new urban programs related to the environment. In the future, it is advisable to develop mechanisms of cooperation between municipal authorities, public organizations, and private businesses to solve environmental problems and overcome the negative impact of their consequences. This makes it possible to create a roadmap for effective city management. Such city development programs will improve their environmental and economic profiles, supporting the global pursuit of sustainable development.

Keywords: *urban economic, green city, waste management, harmful emissions, economic development.*

Introduction

Modern cities are at the forefront of the global trend towards sustainable development, where great importance is attached to environmental issues and sustainable economic development. Therefore, the concept of a "green" city is gaining more and more popularity as a model that integrates environmental improvement with the economic development of cities. Today's cities increasingly face significant challenges, including managing harmful emissions, optimizing waste management systems, and promoting sustainable economic growth. These issues necessitate raising the issue of environmental protection and economic support. As cities develop and economic indicators of their life, the impact of such processes on the environment, as a rule, increases. This causes the need to develop strategies for the sustainable development of cities that would be consis-

tent with economic activities. This study aims to strike a balance between economic growth and reducing environmental impact, proposing a focus on policies and practices that will enable cities to move towards sustainable development.

The transition to sustainable urban development is timely and necessary, partly due to the aggravation of environmental problems. Therefore, waste management, recycling, and reduction of harmful emissions are critical aspects of sustainable urban development, which directly affect the health of citizens, ecosystem stability, and most economic indicators. In addition, cities are the economic centers of the respective regions, so their role in the path to sustainable development is indispensable. The relevance of the materials presented in the article lies in the focus of research on the economic strategies of cities and how to implement "green initiatives," such as renewable energy sources, alternative

energy, and the efficient use of all types of resources. Such studies contribute to analyzing the impact of urbanization and urban development strategies and aim to improve environmental performance.

Analysis of recent researches and publications

The issue of urban development has become an important topic for many researchers considering the consequences of rapid urbanization and environmental problems [1-7]. Klopp and Petretta (2017) focus on integrating the Sustainable Development Goals of cities into global development programs [1]. They explore the political and technical challenges associated with developing indicators accurately reflecting the city's life. The authors emphasize that the urban environment is a complex system that often needs to consider local features, which can lead to false results. Their research highlights the importance of engaging with local governments to analyze indicators for effective, sustainable urban development.

Næss (2001) offers his perspective on sustainable urban planning, exploring the relationship between urban development and environmental impacts [2]. Ness criticizes traditional urban planning paradigms for their inability to balance the economic performance of the city's development with environmental management. The scientist advocates for the direction of urban planning programs towards long-term sustainable development goals, emphasizing the role of compact urban design, efficient use of resources, and community participation in all processes. The scientific study results provide a theoretical basis for integrating environmental principles into urban planning and

are consistent with current research on ecological urbanization.

Song (2011) delves into the concept of environmental urban development programs that align urban development with environmental systems [3]. Using examples, Song demonstrates how environmental principles can be integrated into urban environments to improve quality of life. The study highlights the importance of investing in green space development, energy efficiency, and urban ecosystem support. Thanks to this, it is possible to achieve sustainable urbanization. Considering cities as ecological objects, Song demonstrates the gap between urban planning processes and the current state of ecology in cities. This hypothesis complements existing sustainability programs by promoting strategies that simultaneously address cities' environmental and socio-economic problems [4-7]. By conducting a study of scientific works, the authors of this article have formed a fundamental comprehensive understanding of the theoretical, practical, and political aspects of sustainable urban development that it is possible to formulate and present new ideas that should be taken into account by politicians, managers, economists, and urban planners.

Purpose. The study aims to establish the link between economic growth and environment-related costs and implement the sustainable development plan at the municipal level by using selected cities from around the world as a reference and presenting a framework for future economic-ecological urban profiles of cities.

Methods

The study is based on several different materials that have been selected to

analyze urban areas' environmental and economic profiles in the context of implementing the sustainable development program. Key sources of information include statistical and current economic data, environmental impact reports, and case studies of cities aimed at implementing green city initiatives. Statistical data on the effectiveness of waste management, emission levels, environmental status, and indicators of economic development create the basis for quantitative analysis. In addition, legislative acts and regulations, urban planning plans, and best practices of cities from around the world are reviewed and analyzed to consolidate the study results.

tools are used to visualize environmental performance and its effects in cities. According to some indicators, a spatial map of territories is presented about sustainable development. Such materials comprehensively assess the interaction between environmental indicators and economic factors for implementing the city's sustainable development program. Table 1 shows the list of cities selected for the study and general

1. Cities waste management economic profile *

City	Waste generated per person per year, tons	Waste management expenses per person per year, \$
Kyiv	450	3.84
Paris	520	64.52
New York	920	52.3

* prepared by Nazarenko V.A. based on open research data

data on waste generation, which is one of the main factors influencing the state of the environment, along with harmful waste and emissions.

The study uses an integrated approach that combines quantitative and qualitative methodologies to study indicators of urban economic activity and current environmentally related urban programs. Quantitative analysis includes statistical modeling to assess the relationship between urban economic development data and environmental indicators, such as waste generation and harmful emissions. The authors use a

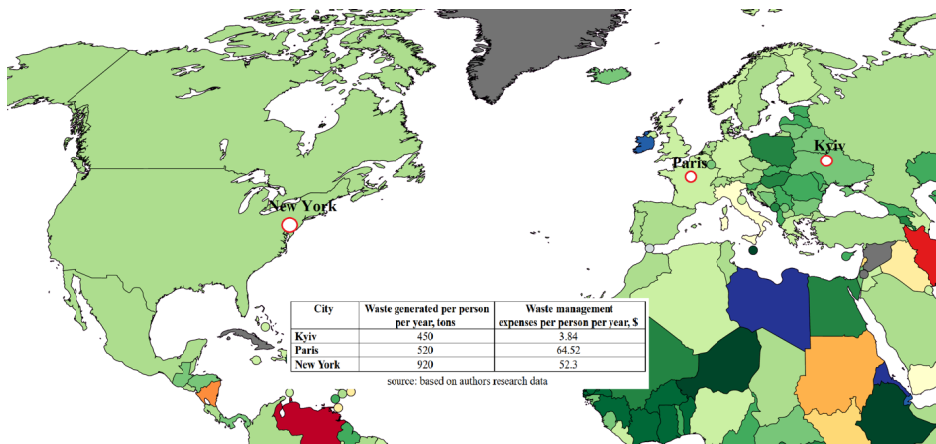


Fig. 1. City's location, planned economic growth and general waste related data (based on Nazarenko V. and Voytovich O. research data and IMF world economic outlook database)

comparative analysis of case studies to identify successful strategies of "green" cities that effectively balance economic growth and environmental preservation.

The study also includes an analysis of the content of legislative and regulatory documents and reports on sustainable urban development, providing additional information on governance structures and regulatory frameworks. Analytical work has been carried out, and a methodological system has been developed that has made it possible to conduct a multidimensional study to highlight important factors that form sustainable urban development. Figure 1 shows the geographical location of the cities selected for the study. The expected level of economic development of the territories is shown in green, and data on the generation and costs of waste management in these cities are indicated.

Results and discussion

The study models a system of a comprehensive but achievable balance between the economic growth of cities and their environmental sustainability. Cities that adopt green city principles show notable reductions in harmful emissions through policies that encourage using renewable energy, public transport systems, and energy-efficient infrastructure.

Efficient and energy-saving waste management becomes the cornerstone of sustainable urban policies, with cities implementing circular economy models, demonstrating increased resource efficiency and cost-effectiveness. For example, introducing recycling programs and technologies for the use of waste for energy reduces the environmental impact and contributes to job creation and innovation in the city's economic sector. Table 2 outlines the summarized data for three cities - Kyiv, Paris, and New York in the context of sustainable development, namely - carbon emissions, waste generation, and the level of urban green cover.

The analysis emphasizes that the economic development of cities does not contradict environmental objectives; instead, targeted investments in green technologies and regulatory frameworks can contribute to sustainability. However, significant problems still need to be solved in financing environmental initiatives and providing socio-economic groups for the population. The findings highlight the importance of political responsibility, public awareness, and multi-stakeholder cooperation to promote sustainable urban development and urbanization.

Table 3, "Sustainable Urban Development Profiles," provides a detailed comparative analysis of urban perfor-

2. Cities emissions and green cover related data*

City	Total carbon emissions, millions of tons per year	Total waste generated, millions of tons per year	Urban green cover areas, km ²
Kyiv	5.3	1	450 54% of city area
Paris	16.8	10	250 8.8% of city area
New York	157	14	2546 21% of city area

* prepared by Nazarenko V.A. based on open research data

mance indicators by three important parameters: waste profile, emission profiles, and sustainable development programs. The "Waste Profile" column includes indicators such as the total amount of waste generated per capita in the city, recycling rates, and the percentage of waste removed from landfills. Cities with robust waste management systems, such as those that adopt the principles of a circular economy, indicate that their recycling rate exceeds 50%, combined with little reliance on landfills. Conversely, cities that lack an efficient waste management infrastructure developed over the years show a large amount of waste generation and significant use of landfills, indicating inefficiencies that hinder their movement toward sustainable development. These data highlight the potential of integrated waste management systems in reducing their environmental impact while supporting the economic activities of cities by restoring resources and creating new jobs.

The data in Table 3 on "Emission Profiles" provide information on greenhouse gas emissions in cities, air quality indices, and reductions achieved thanks to the intervention of the authorities. The data shows that cities that take several precautionary measures, such as switching to renewable energies and expanding the public transport (e-transport) network, achieve significant reductions in harmful emissions. For example, cities that introduce carbon tariffs and energy-efficient building standards have seen a 30% reduction in annual CO₂ emissions compared to the baseline. The "Sustainability Programs" column of Table 3 describes key initiatives, including introducing renewable energy sources, green infrastructure projects, and community engagement activities.

Cities that have been implementing sustainable development and green investment programs for some time combine the social stability of the population with environmental goals, for

3. Cities sustainable development profiles*

Waste profile	Harmful emissions profile	Sustainability Programs
Type of waste: — Plastic — Metal — Glass — Paper — Organic — Other species	— CO ₂ emissions — Temperature deviation — Annual emissions — Green and fossil fuel energy ratios	— Plan for the sustainable development of territories or cities — Climate agreements
Type of waste recycling: — General landfill - landfill; — Burning; — Recycling; — Composting; — Spontaneous landfills	— Reducing carbon emissions — Subsidizing green energy	— Ecological fee — Green tax — Ecosystem maintenance costs — The cost of ecosystem restoration — Taxation % of income \$ per month — Calculation of green tax
— Waste Policy and Legal Regulation — Waste Management (Transportation and Storage) — Waste sorting — New technologies for garbage collection and recycling	— Air condition monitoring — Inspection of territorial objects and various sources of pollution - making appropriate decisions to overcome the consequences and minimize damage	— Provision of resources — Quality of natural resources — Biodiversity — Microclimate and bio-heritage

* prepared by Voytovich O. based on open research data

example, providing subsidies for energy-efficient appliances in low-income areas and projects for the restoration of forest and park areas in cities. The study highlights various city strategies to address environmental issues, emphasizing the role of local solutions and governance in driving sustainability. Figure 2 shows maps of green zones in the cities selected for research. On these maps, the current state and distribution of green areas in different city districts and their overall concentration level can be traced.

Figure 3 presents the results of a comparative analysis of environmental cost

priorities in the cities of Kyiv, Paris, and New York. Regarding waste and carbon dioxide reduction costs, New York City is the leader, with 17% of the city budget allocated to modern waste-to-energy systems and carbon capture technologies. It is followed by Paris with 15% on such spending, focusing on reliable recycling systems and the transition to a low-carbon transport network. Kyiv allocates 11% for such needs, mainly focusing on the modernization of waste processing infrastructure. In terms of spending on the maintenance of "green zones," Paris allocates an average share of 8% of its city budget, guided by its

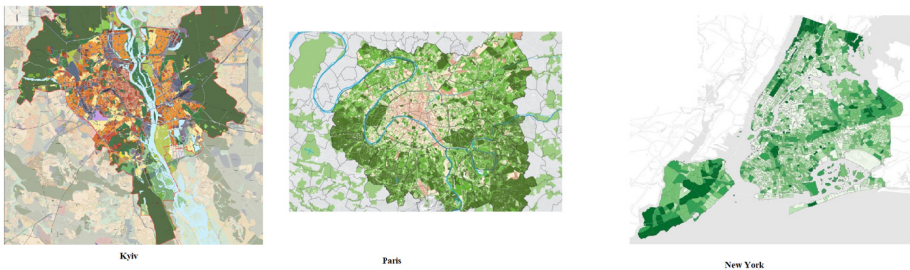


Fig. 2. Citys green-cover maps (based on Nazarenko V. and Voytovich O. research data and USA Regional Plan Association, Kyiv Gen. plan)

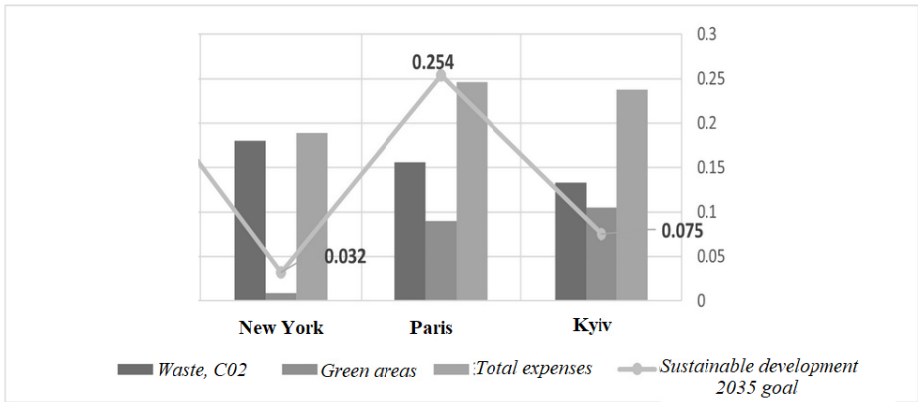


Fig. 3. The ratio of environmental expenditures to the total expenditures of city budgets for the year and planned expenditures under the sustainable development program until 2035 (prepared by Nazarenko V. based on author research data)

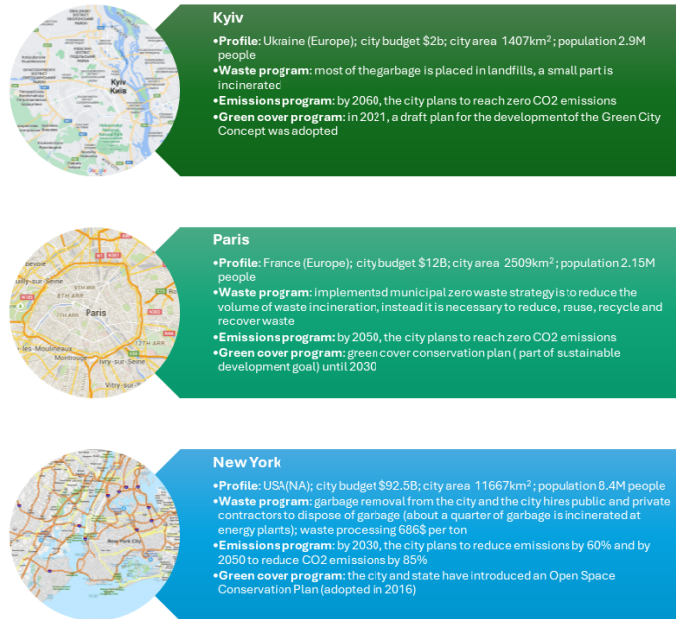


Fig. 4. Sustainable city plan and related data (based on Nazarenko V. and Voytovich O. research data)

strategy for preserving urban parks and implementing biodiversity zones. New York allocates about 1%, emphasizing the introduction of projects to restore urban forests and green roofs (in the future, it is planned to reach 6%). Kyiv spends the most, with a relative comparison of 10%, focusing on restoring urban green spaces.

The analysis of total expenditures of city budgets shows that environmental investments in the context of cities are 18% in Paris, 15% in New York, and 11% in Kyiv, which reflects the different levels of financial capacity of cities in different countries and the state of political commitment to sustainable development. The 2035 Sustainable Development Plan indicates quite ambitious goals for all cities: Paris plans to increase environmental spending by 30% to achieve carbon neutrality, New York envisages a 25% increase

in spending focusing on infrastructure development, and Kyiv plans a 20% increase, directing funding to align its policies with the European Union on environmental standards (the current ratio of the level of investment under the Sustainable Development Program to of total urban expenditures is shown by the line in Figure 3).

The presented results of the data calculation highlight the trends toward increasing expenditures on environmental conservation as the main component of sustainable urban development. However, certain economic planning features are related to different regional priorities and resource constraints (usually financed). Figure 4 simulates the sustainability profiles of the cities selected for the study with detailed information on current and planned sustainability programs and general socio-economic indicators for these cities.

Conclusions

According to the study results, the balance between preserving the environment and maintaining the economic development of cities is likely achievable. Maintaining such a balance is essential for sustainable urban development. Cities that adhere to the "green city" principles show significant progress in reducing harmful emissions and optimizing waste management methods, strengthening economic resilience and well-being of the population. The studies highlight investments in sustainable development programs such as renewable energies, green infrastructure, and efficient waste disposal systems. This, in turn, leads to creating a communication cycle that promotes economic development, minimizing environmental impacts. For example, cities such as Paris and New York are leading the way, allocating large portions of their budgets to environmental spending and demonstrating that proactive regional policies can align environmental goals with economic priorities. However, while making significant progress, cities like Kyiv need help scaling up these efforts due to limited resources. The results show the important role of developing strategies based on processing large databases and ineffective policy decisions at the local and state levels. An important factor for the effective implementation of sustainable development programs is the involvement of all responsible parties in promoting the sustainable development of urban ecosystems. The study confirms that sustainable development is a dynamic process that requires constant adaptation and innovative approaches to solve new problems facing cities effectively..

References

1. Klopp, J. M., & Petretta, D. L. (2017). The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63, 92-97. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.019>.
2. Naess, P. (2001). Urban Planning and Sustainable Development. *European Planning Studies*, 9(4), 503-524. Available at: <https://doi.org/10.1080/713666490>.
3. Song, Y. (2011). Ecological city and urban sustainable development. *Procedia Engineering*, 21, 142-146. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.1997>.
4. Simon, D., Arfvidsson, H., Anand, G., Bazaz, A., Fenna, G., Foster, K., ... & Wright, C. (2016). Developing and testing the Urban Sustainable Development Goal's targets and indicators—a five-city study. *Environment and Urbanization*, 28(1), 49-63. Available at: <https://doi.org/10.1177/0956247815619865>.
5. Hassan, A. M., & Lee, H. (2015). The paradox of the sustainable city: definitions and examples. *Environment, development and sustainability*, 17, 1267-1285. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-014-9604-z>.
6. Sodiq, A., Baloch, A. A., Khan, S. A., Sezer, N., Mahmoud, S., Jama, M., & Abdelaal, A. (2019). Towards modern sustainable cities: Review of sustainability principles and trends. *Journal of Cleaner Production*, 227, 972-1001. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.106>.
7. Koval, V., Olczak, P., Vdovenko, N., Boiko, O., Matuszewska, D., & Mikhno, I. (2021). Ecosystem of environmentally sustainable municipal infrastructure in Ukraine. *Sustainability*, 13(18), 10223. Available at: <https://doi.org/10.3390/su131810223>.

Назаренко В., Войтович О.

МОДЕЛЬ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ МІСТ: НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ 4'24: 80-89

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.07>

Анотація. Стаття висвітлює використання геоінформаційних систем (ГІС) для вирішення актуальних проблем пов'язаних зі стратегічним плануванням та регіональним розвитком в кризових умовах. У контексті воєнного стану, який встановлений в Україні через війну, потреба в ефективному плануванні, управлінні та моніторингу регіональних ресурсів стала особливо гострою.

Дана наукова праця розглядає застосування сучасних ГІС як інструменту для збору, аналізу та візуалізації геопросторових даних, що дозволяє оперативно приймати рішення щодо регіонального розвитку у сфері відновлення інфраструктури, управління земельними ресурсами та оцінки екологічних наслідків військових дій.

Автори аналізують ключові аспекти впровадження ГІС-технологій у стратегії планування розвитку регіонів України, зокрема, визначають роль таких систем у забезпеченні безпеки, стабільності та економічного відновлення постраждалих регіонів.

Окремо розглянуто проблеми інтеграції ГІС з іншими системами моніторингу та управління, а також наголошено на важливості міжсекторальної співпраці на державному та місцевому рівнях для ефективної реалізації стратегічного планування. У статті також акцентується увага на використанні даних дистанційного зондування Землі для моніторингу територій, що перебувають під ризиком екологічних або інфраструктурних пошкоджень.

Проведене дослідження пропонує інноваційні підходи до використання геоінформаційних технологій у забезпеченні сталого регіонального розвитку України під час військових конфліктів та інших кризових явищ.

Ключові слова: геоінформаційні системи, стратегічне планування, моніторинг, дистанційне зондування Землі, управління земельними ресурсами, регіональна безпека.

НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГЕОСИСТЕМ

UDC 528.06:528.932

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.08>

METHODOLOGY AND RESULTS OF CREATION 3D MODELS OF HISTORICAL AND CULTURAL OBJECTS USING A SMARTPHONE EQUIPPED WITH A LIDAR SCANNER

I.P. KOVALCHUK,

doctor of geographical sciences, professor

V.O. YUKHIMIUK,

master's degree student

V.A. BOGDANETS,

associate professor

E-mail: v_bogdanets@nubip.edu.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Annotation. The article describes the methodology and results of creating 3D models of objects of the historical, cultural and scientific heritage of Ukraine using the technology of shooting the investigated objects using a smartphone equipped with a LiDAR scanner. The Museum of Soils, named after Prof. M. M. Godlin, of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, which is located in auditorium No. 53 and in the foyer of educational building No. 2. The exposition includes more than 200 monoliths of soils, selected from various natural zones of Ukraine over more than 100-year period of the museum's operation. Considering the high scientific and didactic value of this object, it was decided to create a digital 3D model of it. In order to implement this task, a principal scheme (algorithm) was first developed for performing shooting works using a smartphone with a LiDAR scanner and processing the resulting points cloud that reflects the contours of the scanned objects. This algorithm is the basis of a methodology for creating 3D models of objects of historical, cultural and scientific heritage of Ukraine. In the construction of mobile devices, LiDAR technology first appeared on rear cameras in 2020 with the release of the iPad Pro and iPhone 12 Pro/iPhone 12 Pro Max. LiDAR is used in them to determine the distance from the camera to the objects under study using laser radiation. Using a smartphone equipped with a LiDAR scanner, the main exposition of the Museum of Soils was shot using the program Polycam. In the course of further work, based on the cloud of points created by lidar 3D scanning of the Museum of Soils, a cloud of points was constructed (using such software tools as Auto CAD, PIX 4D, 3DMAX,

Blender) digital 3D model of the exposure of soil monoliths of this object. The result of the completed works is a 3D model of the exposition of the soil monoliths of the Museum of Soils, located in the auditorium of educational building No.2 of NUBiP of Ukraine. At the final stage of the research, the results were verified by comparing the linear dimensions of the stands, determined by using a tape measure directly in the Museum, and the same indicators displayed on the 3D model. The error of measurement of linear exposure parameters using LiDAR did not exceed 3.10%, that considered acceptable. The created version of the 3D model of the exposition of soil monoliths of the Museum of Soils of NUBiP of Ukraine can be used for both educational and popularization purposes.

Keywords: *LiDAR scanner, program Polycam, 3D shooting with a smartphone, 3D model, 3D scanning, point cloud*

Relevance of the research

Mobile 3D scanners at the current stage of technical and informational equipment of society find new areas of application in solving both geodetic and land management and construction and reconstruction tasks. This is facilitated by both the improvement of their technological component and the introduction of restrictions on the use of UAVs when performing filming under the conditions of martial law introduced in Ukraine in connection with Russia's military aggression. The need for 3D scanning of valuable historical-cultural and historical-architectural objects and the creation of their 3D models is due to the existing high risk of damage and destruction during Russian terrorist attacks on objects of energy, civil and cultural and scientific and educational infrastructure in various regions of Ukraine. From these positions, the application of 3D scanning of various objects, the formation of a cloud of points that reflect their contours and structure, and its processing and creation of digital 3D models is an extremely urgent task of geodesy.

Terrestrial laser 3D scanning can be performed using a wide range of geodetic equipment, the choice of which depends

on the dimensions of the scanned object, the purpose and purpose of the created digital 3D model [1]. Laser scanning is widely used in solving the problems of conservation of damage and restoration of ancient architectural monuments due to its ability to accurately record both the shape and dimensions and the external and internal structure of the object. In the order of solved tasks, the most important are: documenting the state of the object through the creation of accurate 3D models of architectural monuments, museums, monuments, etc.; creation of information and analytical prerequisites for the restoration and conservation of damaged architectural monuments or valuable objects of another type, for which there are threats of destruction or destruction; solving the problems of increasing the level of accessibility and popularizing information about architectural monuments, museums and even their exhibits. Thanks to the use of 3D models, it is possible to create virtual exhibitions, disseminate information about cultural heritage among the broad masses of the population, store it in digital form as a historical memory, use 3D models for research, analysis and monitoring of changes that occur in the state or structure of one or another object [1; 5].

Starting 2020, researchers have obtained new relatively inexpensive tools that can be used to perform laser 3D scanning of various objects: iPad Pro and iPhone 12 Pro/iPhone 12 Pro Max [1; 5]. We tried to test this technology to create a 3- D model of the Museum of Soils named after Prof. M. M. Godlin, located in educational building No. 2 of NUBiP of Ukraine (Kyiv).

Thus, laser scanning using a smartphone can serve as an important tool for ensuring the preservation and research of architectural heritage, because it produces detailed and accurate information about objects, which can later be used to solve a wide range of tasks - from educational and popularization to conservation and reconstruction to the preservation of historical memory of important historical-architectural, museum and scientific objects.

Analysis of recent research and publications

Many studies of both domestic and foreign scientists are devoted to issues related to the creation of 3D models of objects in the surrounding world with the help of LIDAR scanners. They reflect the variety of ways and techniques of using this technology when scanning various small structures and objects using iPhone and iPad [1], during the reconstruction and reproduction of objects of historical cities and various structures [2, 3] and creating phantom models of architectural components [7], obtaining digital versions of cultural objects [8], improving methods of creating 3D models using drawings and photographs [9], solving similar problems with a complex of geodetic methods [10 - 12].

In Ukraine, there are several teams and companies that carry out special-

ized scanning and creation of 3D models of objects of historical and cultural heritage located in different regions of our country. They include [6]:

- SKEIRON. This team has been digitizing Ukrainian heritage for over eight years. During this time, the company digitized the Palace of Culture "Energetik" in Pripjat, St. Sophia Cathedral, Golden Gate, St. Nicholas Church, Chernivtsi University, a series of architectural monuments of Lviv and most UNESCO monuments located in Ukraine. Of these, more than 100 objects have been digitized in high detail;

- NGO "Pixelity Realities". Specialists of this organization launched the military-documentary project "Museum of Ukrainian Victory", the main task of which is to preserve the cultural and historical heritage in the form of 3-D models and to demonstrate to the world the struggle and aspirations of the Ukrainian people through the display of objects affected by Russia's war against Ukraine. in the form of virtual 3- D models. "Pixelity Realities" has already scanned more than 85 objects, created 2 scans of cities and 175 scans of monuments and statues;

- AERO3D is a Ukrainian engineering company that specializes in 3D modeling, laser scanning, performing geodetic and photogrammetric work, creating virtual 3D tours, and taking photos and videos of valuable objects. The company has already created models of 25 objects of cultural significance and 16 models of military and civilian objects destroyed by Russia, such as, for example, churches;

- "My Future Heritage" is a project dealing with digitization of material cultural heritage, creation of tactile exhibits for blind and partially sighted people, 3D scanning and printing, as well as

photogrammetry. At the initiative of the team, a project was created, within the framework of which it is planned to digitize more than 1,100 works of the B.G. Voznytskyi Lviv National Art Gallery.

In addition to the described organizations in the field of creation of 3D objects and models valuable for Ukraine, such companies as Town Image Studio, Hemo, MEMORYSAVERS and others also work. This industry has significant potential and value for our country, so the development of such initiatives is an urgent task.

Scanning and creating 3D monuments of cultural heritage is important for Ukraine in view of the possibility of preserving unique objects that are under threat of destruction by natural and man-made processes and the Russian aggressor. In addition, these technologies make it possible to make cultural heritage more accessible to the public, even for those who cannot visit these objects physically. The technology of creating 3D models of objects allows you to virtually explore and study cultural monuments, which opens up new opportunities for education, tourism and popularization of the cultural heritage of Ukraine both within the country and beyond. The brief analysis carried out shows the significant prospects of laser scanning of historical and cultural objects, including using a LiDAR scanner.

The purpose of the article is to study the methodological principles of shooting and creating 3D models of valuable historical, cultural and scientific objects using a smartphone equipped with a LiDAR scanner.

Materials and methods of scientific research

The following methods were used

during the scientific research: field shooting with the use of a smartphone equipped with a LiDAR scanner [1]; processing of shooting results using the Polycam software [4] and Auto CAD, PIX4D, 3DMAX, Blender; verification of the obtained 3D model of the museum exposition, the method of summarizing the obtained results and their display in the form of a 3D model.

Research results and their discussion

The essence of LiDAR technology - scanning of objects using a smartphone. The LiDAR sensor in the smartphone is represented by a small module located on the back of the device. It consists of a laser emitter, a light receiver and a processor for processing the data received (Fig. 1).

Lidar allows measuring distances to objects with high accuracy and speed [1; 4; 8]. This is achieved using infrared light rays that are not absorbed by the atmosphere. LiDAR works as follows (Fig. 2):

- the LiDAR sensor emits short pulses of infrared light rays;
- infrared rays of light are reflected from the objects we shoot and



Fig. 1. Location of the LiDAR scanner on the smartphone panel [1].

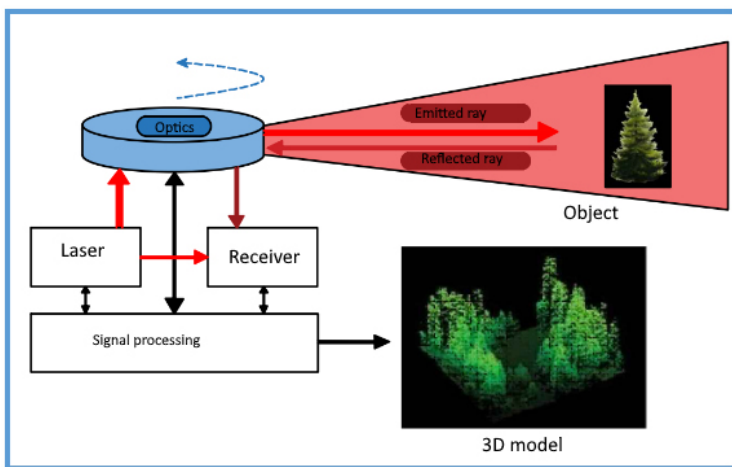


Figure 2. Schematic diagram of filming operations using a smartphone with LiDAR (according to [12])

fall into the field of view of the sensor in the smartphone;

- the sensor measures the time it takes for the light to return;
- based on this time, the sensor calculates the distance to the object;
- an image (3- D model) of the object is formed on the basis of the cloud of points.

The basic principle of operation of this shooting technology is that the sensor emits light rays and detects the time required for these rays to move to the shooting object, reflect from it and return. This process takes into account the influence factor of the dispersion of the environment, which allows us to achieve high accuracy in determining distances to objects.

Among mobile devices, LiDAR technology first appeared on rear cameras in 2020 with the release of the iPad Pro and iPhone 12 Pro/iPhone 12 Pro Max [1; 8]. LiDAR is a method of determining distances from the camera to the objects under study using laser radiation. As a result of the shooting, a cloud of points is obtained, with the help of

which the contours of the object under study are outlined. Further processing of this cloud of points allows creating 3D models of the studied objects.

Creating 3 D models of the object of historical and cultural heritage from using the Polycam software in a smartphone. LiDAR can be used to create accurate 3D models of historical and architectural objects and museum spaces. This technology can be useful for solving various tasks, such as: architectural design, shooting valuable architectural monuments and creating their three-dimensional images, supporting repair works, creating virtual and augmented reality, etc. The implementation of these tasks is especially important during the period of martial law, when there is a danger of destruction of valuable historical and cultural objects, therefore the early creation of their 3D models is extremely important for the preservation of our historical, architectural, museum, and cultural heritage.

The general principle of creating a 3D model of one of these objects (namely, the Museum of Soils in educational

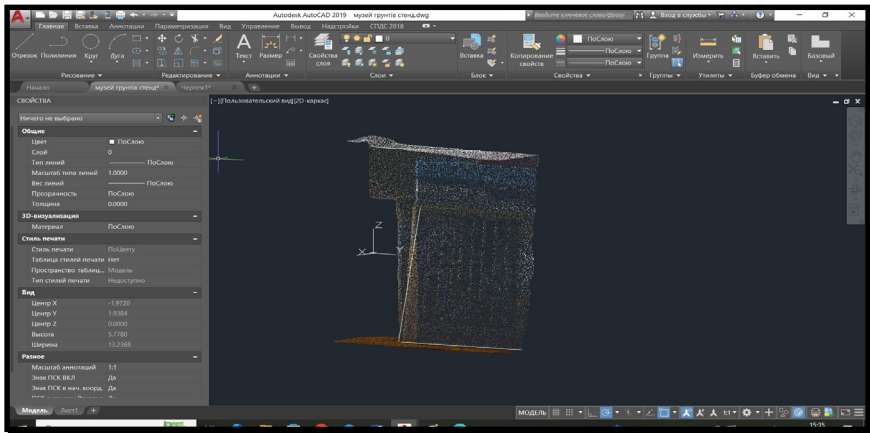


Figure 3. A cloud of points representing the elements of the Museum's exposition and their export to a file with the DXF extension

building No. 2 of NUBiP of Ukraine) is described below.

1. Open the Polycam program [4] and click "create a new project".

2. Select the LiDAR function and we begin to scan the surface of the researched object.

3. After the scanning is completed, we receive a ready to use polygonometric model, which can later be exported to various extensions that are suitable for further processing in additional software, such as Auto CAD, PIX 4D, 3DMAX, Blender.

4. After exporting the project to a file with the DXF extension, open it in AutoCAD (Fig. 3) and determine the accuracy of the transmission of the exposure parameters on the created point cloud, which displays the exhibits of the Museum of Soils of the NUBiP of Ukraine - soil sections from various natural zones of Ukraine.

5. The cloud of points loaded into the program has a density sufficient to determine the display of the dimensions of soil monoliths on the 3- D model of the Museum of Soils exposition being created with sufficient accuracy (Fig.6).



Figure 4. A fragment of the exposition of soil sections in the Museum of Soils of NUBiP of Ukraine with a display of their linear dimensions determined by a tape measure.

For the reference value of the length of the exhibition stand, we chose the value measured with a tape measure, which was 258 cm. (Fig. 4, 5, 6).

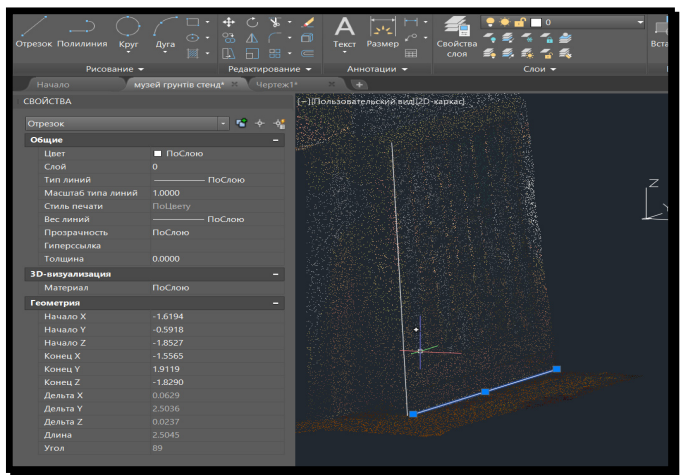


Figure 5. Assessment of the accuracy of the created 3- D model of the Museum of soil exposition.

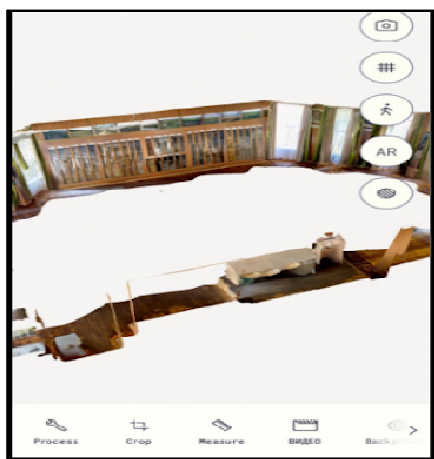


Figure 6. A 3-D model of the Museum of soil exposition was created

6. To determine the accuracy of measuring the length of the stand of soil monoliths, you can use the relative error, which is calculated as the ratio of the difference between the average (measured thrice) reference and average measured values to the average reference value expressed as a percentage. The data we measured were: reference average length value measured with a tape: 258 cm; value average measured with LiDAR scan-

ner: 250 cm. Calculated as follows, the relative error was 3.1%.

Therefore, the error in measuring linear exposure parameters of the model (Fig.6) using LiDAR scanner does not exceed 3.1%, i.e., it is acceptable.

Conclusions

At the current stage of the development of our country, when Russia has been waging a war of aggression on the territory of Ukraine for almost three years, destroying cities and villages, destroying historical, cultural, architectural, scientific values, buildings, components of the engineering and technical infrastructure, there is a need to conduct filming for creation of 3D models of the most valuable objects of national heritage. In solving this task, geodesy has great potential, in particular, its research technologies, such as laser scanning and shooting with the help of a LiDAR scanner in a smartphone. To implement the task of creating a 3D model of the Museum of Soils of NUBiP of Ukraine as an object of scientific heritage, a schematic

diagram (algorithm) of filming works using a smartphone with a LiDAR scanner and processing the obtained cloud of points that reflect the contours of scanned objects was first developed. This algorithm is based on a well-founded method of creating 3D models of objects of historical, cultural and scientific heritage of Ukraine using laser scanning technologies of the objects under study.

The article describes the results of using a LiDAR scanner to create a 3D exposure model of soil sections (monoliths) collected over a 100-year period in the Museum of Soils of NUBiP of Ukraine. The obtained 3D model of the Museum of Soils exposition (Fig.6) accurately conveys the real dimensions and properties of its exhibits.

References

1. 10 cool ways to use LiDAR on your iPhone and iPad. Available at : <https://mezha.media/articles/yak-vykorystovuvaty-lidar-na-iphone-ta-ipad/>
2. Dehtiarenko, D. O., Obolonkov, D. F. (2024). Tsyfrovі metody rekonstruktsii ta vidtvoрення starodavnikh mist ta sporud za dopomohoiu heodezii. [Digital methods of reconstruction and reproduction of ancient cities and structures using geodesy]. *Collection of scientific papers of DonNA-BA*, 1 (32), 11-16. Available at : <https://donnaba.edu.ua/journal/wp-content/uploads/2024/04/11-16.pdf>
3. Kotsiubivska, K., Baransky, S. (2020). 3D-modeliuvannia pry vidnovlenni isstoryko-kulturnykh tsinnosti. Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnolohii v sotsiokulturnii sferi [3D modeling in the restoration of historical and cultural values]. *Digital platform: information technologies in the socio-cultural sphere*, 3(1), 59–68. doi: <https://doi.org/10.31866/2617-796x.3.1.2020.206109>
4. Polycam – AI tool for creating 3D models using mobile scanning]. Available at : <https://www.komarov.design/polycam-ai-instrument-dlia-stvoriennia-3d-modeliei-za-dopomoghoiu-mobilnogho-skanuvannia/>
5. Principles of creating 3D models. Available at : https://addtive.com.ua/shcho_take_3d_modelyuvannia/
6. Lviv's heritage in 3D. Available at : <https://www.uois.lviv.ua/spadshchyna-u-3d>
7. Tovbych, V., Popovych, E. (2023). Zasoby ta metody 3-D skanuvannia dlia stvorennia fantomnykh modelei arkhitekturnykh ob'ektiv. [Means and methods of 3-D scanning for creating phantom models of architectural objects]. *Modern problems of Architecture and Urban Planning*, 67, 372–381. doi: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.372-381>
8. 3D monuments: technology for creating digital versions of cultural objects. Available at : <https://mcs.gov.ua/news/3d-pamyatky-tehnologiya-stvorenniya-cyfrovyyh-versiy-obyektiv-kultury>
9. Kotlyk, S. V., Romanyuk, O. N., Sokolova, O. P., Shynkar, O. V. (2024). Udoshkonalennia tekhnolohii stvorennia tryvmirnykh 3-D modelei z vykorystanniam kreslen i fotohrafii mekhanizmiv starykh zrazkiv. [Improving the technology of creating three-dimensional 3-D models using drawings and photographs of mechanisms of old samples]. *Automation of technological and business processes*, 16, 1. doi: <https://doi.org/10.15673/atbp.v16i1.2765>
10. Shevchenko, O., Openko, I., Tykhenko, R., Stepchuk, Y. (2023). Comparative analysis of geodetic surveys for building facade: laser scanning, total station surveying and smartphone lidar. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023»*, 1–5. doi: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510102>
11. Shevchenko, O., Mykhailik, K., Pron, O., Moskalenko, A., Illiashov, I. (2024). Features of 3D Modelling of Building Facades Using

i89 GNSS Receiver with Dual Camera. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024», 1-5. doi: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510050>

12. Spreafico, A., Chiabrando, F., Teppati Losè, L., & Giulio Tonolo, F. (2021). The ipad pro

built-in lidar sensor: 3d rapid mapping tests and quality assessment. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 43, 63-69. doi: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xliii-b1-2021-63-2021>

Ковальчук І. П., Юхимюк В. О., Богданець В. А.

МЕТОДИКА І РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ 3D МОДЕЛЕЙ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТФОНА, ОСНАЩЕНОГО LIDAR-СКАНЕРОМ

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ 4'24: 90-98

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.08>

Анотація. У статті висвітлена методика і результати створення 3D моделей об'єктів історико-культурної і наукової спадщини України з використанням технології знімання досліджуваних об'єктів за допомогою смартфона, оснащеного LiDAR-сканером. В якості об'єкта дослідження, на прикладі якого апробовувалася придатність даного LiDAR-сканера, для виконання знімальних робіт, опрацювання хмари точок отриманої інформації про об'єкт дослідження та створення 3D моделей історико-культурної і наукової спадщини України, обрано Музей ґрунтів ім. проф. М. М. Годліна, Національного університету біоресурсів і природокористування України, який розташований в аудиторії №53 та в фойє навчального корпусу № 2. Експозиція нараховує понад 200 монолітів ґрунтів, відібраних у різних природних зонах України за більш як 100-річний період функціонування музею. Враховуючи високу наукову та дидактичну цінність цього об'єкта, було вирішено створити його цифрову 3D модель. Для реалізації цього завдання спочатку була розроблена принципова схема (алгоритм) виконання знімальних робіт за допомогою смартфона з LiDAR-сканером та опрацювання отриманої хмари точок, які відображають контури сканованих об'єктів. Цей алгоритм покладений в основу обґрунтованої методики створення 3D моделей об'єктів історико-культурної та наукової спадщини України. В будові мобільних пристроїв вперше технологія LiDAR з'явилася на задніх камерах у 2020 році з випуском iPad Pro та iPhone 12 Pro/iPhone 12 Pro Max. LiDAR в них використовується для визначення віддалей від камери до досліджуваних об'єктів за допомогою лазерного випромінювання. Використовуючи смартфон, оснащений LiDAR-сканером, було виконано знімання основної експозиції Музею ґрунтів з задіянням програми Polycam. У процесі подальших робіт, базуючись на створеній при лідарному 3D скануванні Музею ґрунтів хмарі точок, була побудована (з використанням таких програмних засобів, як Auto CAD, PIX4D, 3D MAX, Blender) цифрова 3D модель експозиції ґрунтових монолітів цього об'єкта. Результатом виконаних робіт виступає 3D модель експозиції ґрунтових монолітів Музею ґрунтів, розміщених в аудиторії 53 другого навчального корпусу НУБіП України. На завершальному етапі досліджень проведено верифікацію отриманих результатів через порівняння лінійних розмірів стендів, визначених за застосуванням рулетки безпосередньо в Музеї та цих же показників, відображених на 3D моделі. Похибка вимірювання лінійних параметрів експозиції за допомогою LiDAR не перевищила 3,10%, тобто є прийнятною. Створений варіант 3D моделі експозиції ґрунтових монолітів Музею ґрунтів НУБіП України може використовуватися як з навчальною, так і популяризаційною метою.

Ключові слова: LiDAR-сканер, програма Polycam, 3D знімання смартфоном, 3D модель, 3D сканування, хмара точок.

MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAND MANAGEMENT SYSTEMS

A. KOSHEL,

Doctor of Economics

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

e-mail: koshelao@gmail.com

D. KOSHEL,

PhD student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

e-mail: d.koshel@nubip.edu.ua

Annotation. *Modern development of society is impossible without effective management of natural resources, among which land resources play a key role. Land is the basis of economic activity, a source of food security and an integral element of ecological balance. In this regard, there is a need to improve land management systems, especially in the context of the rapid development of digital technologies and the globalisation of information processes.*

The use of digital technologies, such as geographic information systems, remote sensing, big data and blockchain, creates new opportunities for effective monitoring, analysis and forecasting of land use changes. These tools help to ensure transparency of cadastral records, reduce the risks of abuse in land relations, and increase the accuracy and speed of management decision-making. At the same time, there is a growing demand for the integration of such technologies into management systems, which requires scientific justification and practical implementation.

In the face of growing challenges related to urbanisation, climate change and land degradation, digital technologies are an important tool for supporting sustainable development. In Ukraine, where a significant portion of land resources is in a state of environmental hazard and management systems often remain outdated, the introduction of modern digital solutions is not only promising but also urgent.

Thus, this article focuses on the current issues of integrating digital technologies into land management systems, which is essential for increasing their efficiency, transparency and sustainability. This study is aimed at identifying new approaches to solving land use problems adapted to modern challenges and needs of society.

Key words: *digital technologies, geographic information systems, remote sensing, land management, sustainable development.*

Actuality

Modern societal development is impossible without effective management of natural resources, with land resources holding a key position. Land serves as the foundation of economic activity, a source of food security, and an integral element of ecological balance. In this regard, there is a growing need to improve land resource management systems, particularly in the context of rapid advancements in digital technologies and the globalization of information processes.

The use of digital technologies such as geographic information systems (GIS), remote sensing, big data, and blockchain creates new opportunities for effective monitoring, analysis, and forecasting of land use changes. These tools enable transparency in cadastral records, reduce risks of misuse in land relations, and enhance the accuracy and efficiency of decision-making processes. At the same time, the increasing demand for integrating such technologies into management systems necessitates scientific substantiation and practical implementation.

Amid growing challenges related to urbanization, climate change, and land degradation, digital technologies play a crucial role in supporting sustainable development. In Ukraine, where a significant portion of land resources is under ecological threat and management systems often remain outdated, the implementation of modern digital solutions is not only promising but also an urgent necessity.

Thus, this article addresses the pressing issues of integrating digital technologies into land resource management systems, which is critical for improving their efficiency, transparency, and sustainability. This study aims to identify

new approaches to solving land use problems that are adapted to contemporary challenges and societal needs.

Analysis of the latest scientific research and publications

The problems of development and automation of land management systems have been studied by such scientists as P. Putsentailo, N. Khoma, S. Babiy, V. Dankevych, P. Oukes, M. Van An del, E. Folmer, R. Bennett, R. Lemmen, C. Lemmen, etc.

The majority of recent publications have concluded that technologies that allow efficient use of land resources and reduce environmental losses, while contributing to increased and sustainable production, are essential for achieving food security. Some existing tools and technologies, such as Geographic Information System (GIS), Remote Sensing (RS), Global Positioning System (GPS), Artificial Intelligence (AI), Big Data, Analytics and Internet of Things (IoT) play an important role in achieving this goal and, when combined with other information data, provide data-driven information for targeted land management.

At the same time, the issue of widespread implementation of modern digital technologies in land management systems is relatively new and poorly understood.

The purpose of the article is to highlight scientific and methodological approaches to the formation of modern digital technologies in land management systems.

Materials and methods of scientific research

The theoretical and methodological basis of the study is modern conceptual

approaches to the problem of introducing modern digital technologies in land management systems. It is proposed to use a set of methods aimed at collecting, processing and analyzing data, as well as at assessing their impact on management decision-making.

In the process of studying the introduction of modern digital technologies into land management systems, an interdisciplinary approach is used that combines the methods of geoinformation analysis, mathematical modeling, as well as comparative and empirical analysis.

The integration of digital technologies contributes to increasing transparency and efficiency in the field of land management, which meets the current challenges of sustainable development.

The results

Analyzing the works of domestic scientists, it should be noted that study [1] defines information support for land resource management as a comprehensive process of collecting, processing, and presenting data necessary for making management decisions regarding land use at various administrative-territorial levels.

Information and digital support for land relations play a crucial role in improving regulatory frameworks and significantly influence the development of the land market, which officially commenced in 2021.

The efficiency of land resource management largely depends on the quality of information support. The primary factors determining its success include the relevance, reliability, accessibility, and timeliness of information; the speed of data collection and processing; technical infrastructure and the adoption of

GIS technologies; the completeness of data on land resources; and adequate funding for information systems. Digital land management systems have the potential to create integrated information platforms for assessing the quality and location of agricultural lands, based on inventory, productivity analysis, and geographic features. These systems also support the finalization of land market reforms for agricultural lands, improve land relations, attract loans secured by land, and enhance the efficiency of the agricultural sector.

Special attention in research is given to the implementation of digital technologies in agricultural enterprises. For example, the application of GIS and GPS systems enables the automation of management processes, cost reduction, and improvement of agrotechnical indicators.

The works of V. Dankevych and Ye. Dankevych [2] highlight a wide range of opportunities offered by modern information technologies in land management and land use. Their studies address aspects such as the use of GIS, remote sensing, and land data management systems to optimize the allocation and use of land resources. The authors provide examples of practical applications of digital tools aimed at reducing costs and increasing land use efficiency.

The digitization of land cadastres, as well as the introduction of Big Data and artificial intelligence technologies, opens up new opportunities for analyzing large datasets, effective land-use planning, and monitoring changes. Integrating the public through digital platforms promotes transparency and openness in land management processes, reduces corruption risks, and ensures the accessibility of electronic services. This approach modernizes land resource

management and contributes to achieving sustainable development goals.

The authors conclude that information innovations in land resource management play a critical role in improving the economic efficiency of Ukraine's agricultural sector. Digital technologies, particularly geographic information systems and precision farming systems, not only optimize resource use and minimize environmental impact but also significantly increase productivity and profitability in agriculture. Such intensive adoption of information technologies promotes rational and transparent land resource management, providing vital support in addressing food security challenges and ensuring economic stability.

The adoption of innovations and the Internet of Things (IoT) in agriculture plays a pivotal role in enhancing the economic efficiency of land resource management for agricultural enterprises. These technologies facilitate the collection, analysis, and utilization of large datasets to optimize agricultural production, reduce losses, and improve productivity. The introduction of a geoinformation vegetation index module is just one innovation that enhances production efficiency and supports the sustainable development of the agricultural sector. The realization of such projects requires joint efforts from industry stakeholders and academic institutions, but their potential to create a modern, efficient, and sustainable agro-industrial complex is substantial.

Using modern geoinformation technologies, particularly geoinformation vegetation index modules, represents an important step toward achieving the goals of sustainable agricultural development. These innovations, aimed at optimizing production and reducing losses, have the potential to increase the

economic efficiency of land resource management for agricultural enterprises. The integration of these technologies into the agricultural sector requires collaborative efforts from the government, businesses, and academic institutions. This approach will enable the creation of an effective management system that accounts for current trends and industry needs, contributing to its sustainable development.

The implementation or modernization of information systems often begins with data modeling. In the field of land resource management, as in other industries, this process is complex: intricate laws and regulations, lengthy technological processes, distributed organizational responsibilities, various coding systems and data formats, as well as the need to comply with the LADM ISO 19152 standard.

Transitioning from the system concept to its realization is an indirect path. The Netherlands' example [3], specifically the principle of Domain-Driven Design (DDD) in cadastral organization, demonstrates an approach applicable to broader land management. This approach helps overcome implementation complexity by adopting a flexible methodology that focuses on problematic areas related to business involvement, rather than being restricted solely to technical aspects. By selecting subdomains and addressing interactions between them, the scope of implementation becomes less overwhelming. At the business and process levels, challenges exist in resolving issues between these subdomains.

The strategy for developing a new system focuses on viewing transactions as events, which more accurately reflects actual registration actions (Zevenbergen, 2002; Vos and Roes, 2020). An

event-oriented approach offers opportunities to transcend state-centric systems and enhances traceability, functionality, and interoperability of cadastral systems.

This enables scalable implementation of LADM. An event-based approach aligns particularly well with document-based registration systems but also proves beneficial for title-based systems. On a technical level, the "Cadaastre" case demonstrates that data modification becomes more straightforward using standard formats such as XML, JSON, and GML. Furthermore, event sourcing improves interoperability and operationalization through loosely coupled systems with independent models, software, and platforms.

Modern digital technologies, such as GIS and artificial intelligence (AI), play a crucial role in improving land resource management. The use of digital twins, which are virtual models of physical objects, offers opportunities for real-time monitoring, analysis, and forecasting of land use changes. This enhances managerial decision-making, resource use efficiency, and reduces environmental impacts. In Ukraine, such practices are in their infancy, making it important to study international experience and assess the potential for adapting these technologies to local realities.

An analysis of international practices shows that the introduction of digital twins in land resource management brings significant advantages. For example, in the United Kingdom, the "Universal Digital Twin" project created a universal digital twin for collecting, managing, and analyzing land use data. This twin integrates geospatial information and allows for scenario modeling to predict the impact of different land-use options on ecosystems and energy resources.

In South Korea, digital twins are actively used to optimize land resource management. For instance, a pilot project in Jeonju integrates physical and digital data into a unified system to support policy decisions. Using digital twins enables monitoring of urban land, environmental conditions, and comprehensive analysis of urban infrastructure development scenarios.

Digital twins are also crucial in modern agriculture for improving land use efficiency. Combining digital twins with GIS and AI provides precise monitoring and forecasting tools, enabling better decision-making. These technologies help optimize water and chemical use, increase yields, and reduce greenhouse gas emissions.

Based on the analyzed practices and studies of domestic and international scientists, a framework of modern digital technologies to be implemented in land resource management systems has been developed (fig.).

The main software products that can be implemented in land management systems are the following: ChatGPT, DeepSeek, Tableau, ArcGIS Pro, Google Cloud, AWS, Azure, Confluence, AR application, etc.

The integration of modern digital technologies into land management systems is an important stage of their modernization, which contributes to the transparency, efficiency and sustainability of management processes.

Analyzing large amounts of data using machine learning and artificial intelligence algorithms opens up new opportunities for predicting changes in land use, identifying soil degradation risks, and developing climate change adaptation strategies.

Successful examples of using digital twins in the UK and South Korea

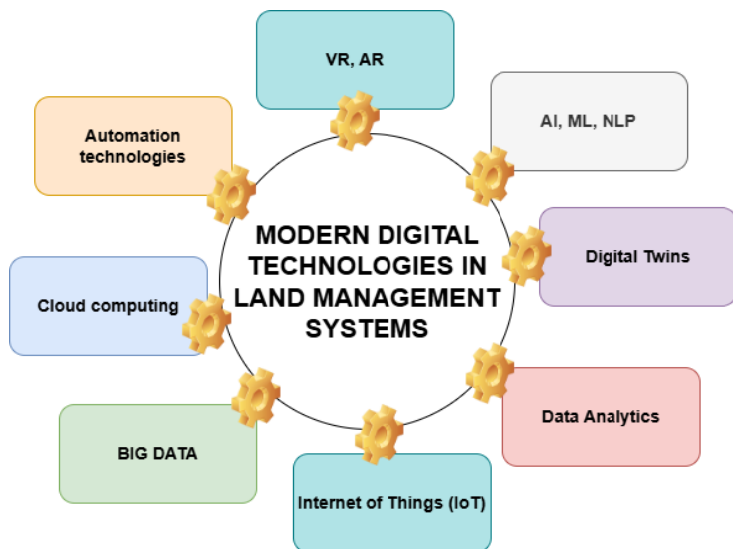


Fig. 1. Scheme of modern digital technologies to be implemented in land management systems

Source: author's

demonstrate the prospects of integrating these solutions into land management processes. Ukraine can adapt these practices to improve the management of agricultural and urban land.

The key areas for the introduction and development of digital technologies in land management systems should be as follows:

- Development of a national strategy for the digitalization of land management, taking into account international experience.

- Use digital twins to integrate data from different sectors, including environmental, social and economic aspects of land use.

- Creation of innovative platforms for public engagement in land management, which will increase transparency.

In the medium term, digital technologies will play a key role in creating sustainable land management systems. Adapting them to Ukraine's conditions

will become the foundation for rational land use, food security, and economic stability.

Conclusions and perspectives

Thus, the integration of GIS and AI into the creation of digital twins is a promising area for Ukraine, especially in the context of sustainable development. The use of these technologies will significantly improve the efficiency of land management, ensure the rational use of land, increase the transparency of management processes and minimize risks. Given the successful experience of the UK, where digital twins serve as a universal tool for analyzing and forecasting land use, and South Korea, which is actively implementing digital twins to optimize urban land management, Ukraine may consider adapting such solutions to its needs. Integrating GIS and AI into the process of creating

digital twins will help Ukrainian managers ensure that decisions are informed and improve the quality of planning. Thus, digital twins can become the basis for more efficient land management, contributing not only to the economic but also to the environmental sustainability of the country in the long run.

References

1. Putsenteilo, P., Khoma, N., Babii, S. (2023). Zastosuvannya novitnikh informatsiino-tsyfrovykh tekhnolohii v upravlinni zemelnymy resursamy silskohospodarskykh pidpriemstv. [Application of the latest information and digital technologies in the management of agricultural enterprises' land resources]. *Economic Discourse*, 1-2, 96-110. [in Ukrainian].
2. Dankevych, V., Dankevych, Y. (2024). Vplyv innovatsii ta internetu rechei na pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti upravlinnia zemelnymy resursamy ahrarnykh pidpriemstv. [The impact of innovations and the Internet of Things on improving the economic efficiency of land resource management in agricultural enterprises]. *Actual Problems of Economics*, 5(275), 41-49. [in Ukrainian]
3. Oukes, P., Van Andel, M., Folmer, E., Bennett, R., & Lemmen, C. (2021). Domain-Driven Design applied to land administration system development: Lessons from the Netherlands. *Land use policy*, 104, 105379. Doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105379
4. Akroyd, J., Harper, Z., Soutar, D., Farazi, F., Bhav, A., Mosbach, S., & Kraft, M. (2022). Universal digital twin: Land use. *Data-Centric Engineering*, 3, e3. doi:10.1017/dce.2021.21.
5. Purcell, W., Neubauer, T., & Mallinger, K. (2023). Digital Twins in agriculture: Challenges and opportunities for environmental sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 61, 101252. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101252>
6. Park, J., Choi, W., Jeong, T., & Seo, J. (2023). Digital twins and land management in South Korea. *Land Use Policy*, 124, 106442. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106442>.

Кошель А.О., Кошель Д.О.

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

ЗЕМЛЕУСТРІЙ, КАДАСТР І МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ 4'24: 99-106

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.09>

Анотація. У статті розглянуто вплив сучасних цифрових технологій на ефективність систем управління земельними ресурсами. Особливу увагу приділено аналізу ключових інновацій, таких як геоінформаційні системи (ГІС), дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) та блокчейн-технології, які стають основою для оптимізації процесів моніторингу, обліку та використання земельних ресурсів. Автори акцентують увагу на їх потенціалі щодо підвищення прозорості, точності та швидкості прийняття управлінських рішень.

Дослідження охоплює практичні аспекти застосування цифрових інструментів у різних сегментах управління земельними ресурсами, таких як кадастрові обліки, регулювання землекористування та вирішення земельних спорів. Наведено приклади впровадження цифрових технологій у країнах світу та в Україні, що демонструють успішний досвід автоматизації обробки великих обсягів просторових даних. Окремо розглянуто питання інтеграції цифрових рішень у існуючі законодавчі та інституційні рамки.

Автори дослідили потенціал використання штучного інтелекту та великих даних у сфері управління земельними ресурсами. Зокрема, підкреслено важливість застосування алгоритмів машинного навчання для прогнозування змін у землекористуванні, визначення ризиків деградації ґрунтів та підтримки сталого розвитку. Також відзначено роль автоматизованого аналізу супутникових даних у моніторингу екологічного стану земель.

Окремий акцент зроблено на викликах та обмеженнях, що постають перед впровадженням сучасних цифрових технологій. Серед них – недостатня цифровізація державних органів, обмежений доступ до високоякісних даних, а також ризики кібербезпеки. Наголошено на необхідності розроблення національної стратегії цифрової трансформації управління земельними ресурсами з урахуванням міжнародного досвіду.

У підсумку зазначено, що інтеграція цифрових технологій у системи управління земельними ресурсами сприяє їх модернізації та підвищує ефективність управлінських процесів. Стаття містить рекомендації для органів влади, наукових установ і бізнесу щодо подальшого розвитку та впровадження цифрових рішень для досягнення більш раціонального використання земельного фонду.

Ключові слова: цифрові технології, геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі, управління земельними ресурсами, сталий розвиток.

РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ЩОДО ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

А.А. МОСКАЛЕНКО,

кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: moskalenko_a@nubip.edu.ua

В.Ю. АНДРІЯНОВ,

студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У роботі подано розроблення структури, яка надає можливість систематизувати та накопичити геопросторові та атрибутивні дані. В ході виконання дослідження розроблено модель бази геопросторових даних, що забезпечує накопичення даних для вирішення задачі просторово-часового аналізу та підтримати обґрунтування заходів з охорони земель щодо вітрової ерозії. Модель бази геопросторових даних розроблена з використанням UML-діаграми класів, що ілюструє не лише основні складові розробки, а й деталізує атрибути та їх типи даних.

В статті було структуровано алгоритм здійснення аналізу геопросторових даних, що структуровані та накопичені в базі геопросторових даних, для визначення земель, яким може загрожувати вітрова ерозія. Алгоритм подано через функціональну модель.

В дослідженні розроблено модель бази знань, як компоненти бази геопросторових даних, що містить як нормативи так і додаткові фактори впливу, які впливають на збільшення або зменшення ризику розвитку вітрової ерозії.

На досліджувану територію в роботі подано геозображення з виділенням територій, що можуть зазнати вітрової ерозії в різні сезони.

Результати роботи можуть бути використані в процесі планування заходів з охорони земель щодо захисту від вітрової ерозії.

Ключові слова. База геопросторових даних, вітрова ерозія, геозображення.

Вступ

Формування ґрунтів відбувалось у умовах, що є непорівнюваними із сучасним їх використанням у людській діяльності. Особливістю еро-

зійних процесів є їх перманентність, а інтенсивне використання ґрунтів у сільському господарстві, людське втручання у давно сформовані ландшафти багатократно пришвидшує їх, запускаючи лавиноподібний про-

цес ерозії ґрунтів. Перевідкладення змитих часточок ґрунту впливає на малі річки та провокує їх замулення, а видування ґрунтів формує пилові бурі, що має прямий вплив на якість людського життя. Ерозійні процеси є незворотними на короткому відрізку часу, еродовані ґрунти можуть бути лише виведені із використання для зупинки деградаційних процесів із великими затратами на заліснення або залуження, а подальше використання буде зупинено на роки. На виникнення пилових бурь та вітрової ерозії ґрунтів впливає низка факторів, серед яких господарське використання ґрунтів, наявність рослинності як суцільного покриву безпосередньо на ґрунтах щодо яких розглядається виникнення ерозії так і на прилеглих територіях. Щоби здійснити всебічний аналіз та визначити території можливого виникнення вітрової ерозії необхідно розробити інформаційну структуру, що здатна підтримати вирішення задачі охорони земель щодо вітрової ерозії.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дослідженням питань що пов'язані з охороною земель присвячено чимало праць, як і питанням моделювання баз геопросторових даних. В дослідженні [1] викладено сучасний глобальний стан моделювання ерозії ґрунту в світі. У роботі [2] було створено ієрархічну структуру багатокритеріального аналізу оцінки ризику деградації ґрунтів, що відображає складові частини навколишнього середовища, котрі мають вплив на формування ерозійних процесів. У статті [3] запропонований підхід геоінфор-

маційного моделювання до визначення вітрової ерозії. В дослідженні [4] автори пропонують концептуальне моделювання бази геопросторових даних для кадастру природних лікувальних ресурсів. У роботі [5] продемонстрована частина логічної моделі бази даних для моніторингу пошкоджених ділянок. У роботі [6] розглянуто процес розробки структури баз даних та бази знань для моніторингу якісного стану сільськогосподарських земель, описано її складові частини, створено тематичні карти.

У роботах [7-9] розглянуто стан полезахисних лісосмуг, вітроломні властивості, особливості розташування, тенденції змін їх конструкції. У роботі [7] вказується меліоративна ефективність полезахисних лісосмуг, а у дослідженні [8] описано залежність стійкості ґрунту до вітрової ерозії та вмістом глини у ньому. Стан захисних лісових смуг різного цільового призначення та об'єктів лісової рекультивації вказані у роботі [9].

Мета дослідження – обґрунтування основних складових бази геопросторових даних охорони земель, що можуть зазнати впливу вітрової ерозії.

Методика дослідження

Для досягнення мети в роботі обґрунтовано і розроблено базу геопросторових даних охорони земель, що можуть зазнати впливу вітрової ерозії. Моделі розроблено з використанням UML (уніфікованої мови моделювання). Геозображення побудовані в програмному засобі ArcGIS з використанням операцій накладання шарів, аналізу схилів, побудови буферних зон.

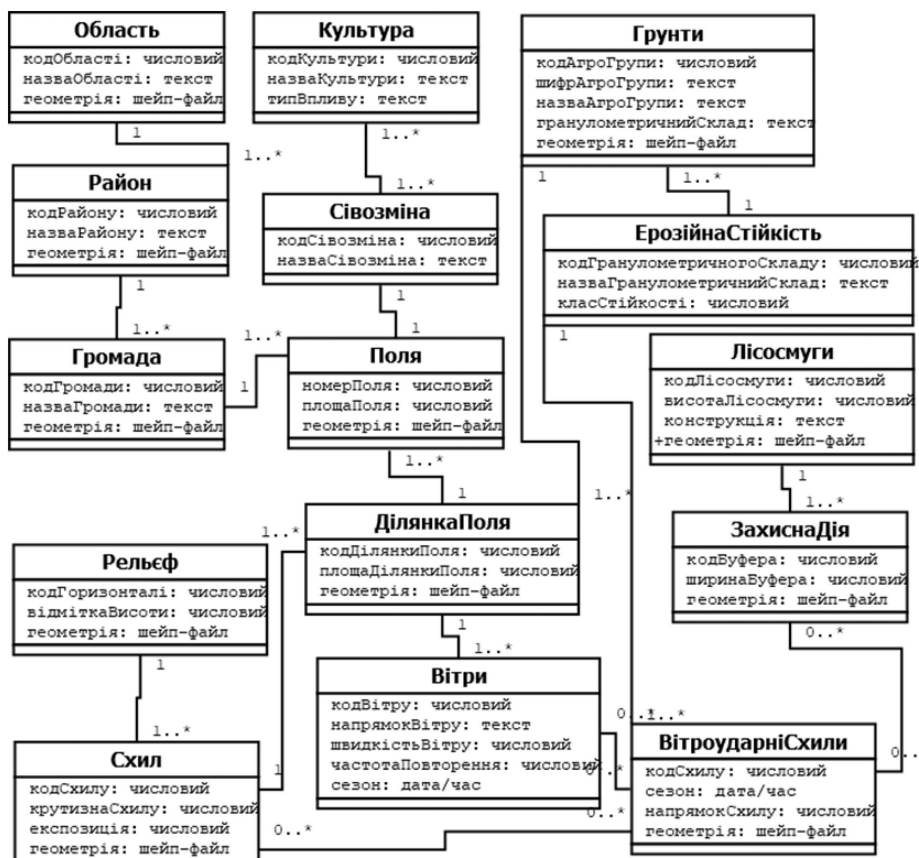


Рис. 1. Логічна модель бази геопросторових даних

Виклад основного матеріалу дослідження

Грунт є компонентом довкілля і водночас є основою для сільськогосподарського виробництва. Ерозія ґрунтів призводить не лише до економічних збитків для господарств, а може стати причиною погіршення та втрати родючого шару ґрунту. Аналіз останніх публікацій і досліджень показав, що при плануванні заходів охорони земель щодо вітрової ерозії, необхідно враховувати не тільки ґрунтовий покрив, а й фактори, що

мають вплив на зростання або стримування ерозії.

В ході дослідження розроблено модель бази геопросторових даних з охорони земель, що можуть зазнати впливу вітрової ерозії, яка враховує не тільки агровиробничі групи ґрунтів та їх стійкість до ерозії, а й крутизну та експозицію схилів, напрями переважаючих вітрів, наявність захисних насаджень (рис. 1)

В розроблений моделі клас Поля є основним класом просторових об'єктів для якого здійснюється визначення стійкості до ерозії. Через клас Ді-

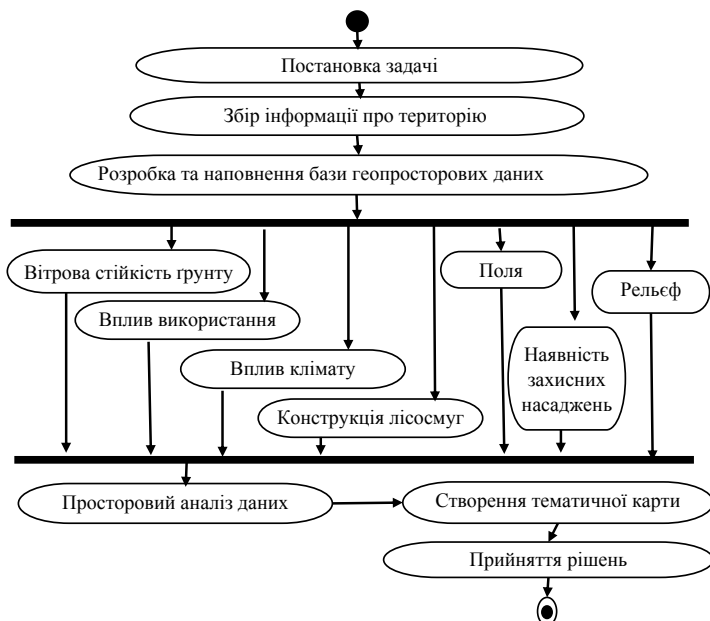


Рис. 2. Функціональна модель визначення стійкості полів до вітрової ерозії

лянкаПоля подана частина поля, що є однорідною за ґрунтовим покривом і однорідною за рельєфом – щодо такої частини і визначається ерозійна стійкість. З класом ДілянкаПоля пов'язані класи Ґрунт, Схили та Вітри. Клас Ґрунт містить інформацію про шифри агропромислових груп ґрунтів та їх гранулометричний склад, що безпосередньо пов'язаний з ерозійною стійкістю. Клас Схили містить інформацію про крутизну схилу та його експозицію.

Класами, що впливають на стримування ерозії є Лісосмуги та Сівозміна. Клас Лісосмуга містить інформацію про висоту, конструкцію та цілісність лісосмуги, що впливає на відстань захисної дії. Клас Сівозміна містить інформацію про культури, що висіваються на території та їх вплив на стійкість до вітрової ерозії.

Загальну схему щодо визначення стійкості полів до ерозії подано через UML діаграму активності (рис. 2).

Постановка задачі полягає у визначенні території дослідження. На наступному кроці відбувається збір інформації про територію, що наповнює базу геопросторових даних. База геопросторових даних накопичує просторову та описову інформацію про територію, а на наступному кроці визначаються ділянки, що підпадають під вплив негативних чинників, серед яких можна виділити такі групи: вітрова стійкість ґрунту, вплив господарського використання, наявність захисних насаджень, їх вид та конструкція, наявність ухилу поверхні (рельєф), вплив клімату, що аналізується через наявність вітрів потужної швидкості. Наступним кроком є здійснення просторового аналі-

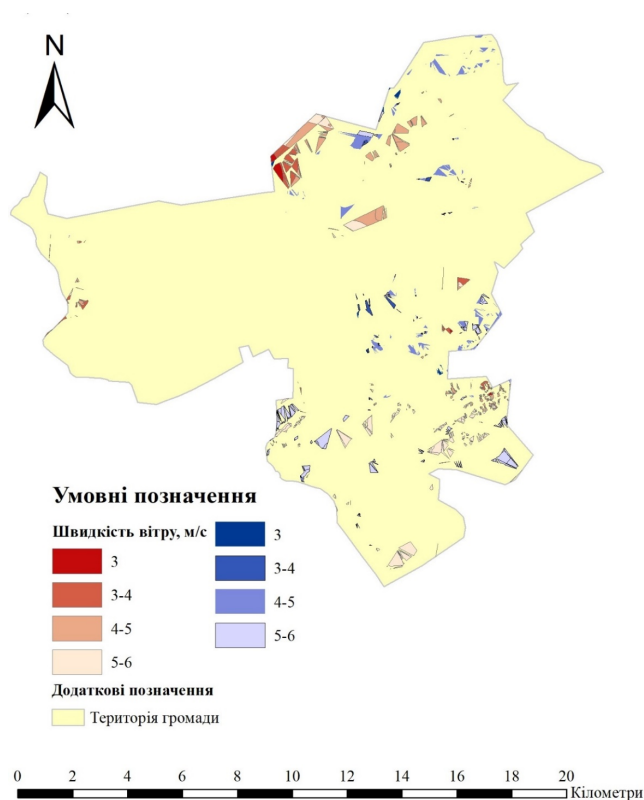


Рис. 3. Картографічне подання територій громади, що можуть зазнати руйнівної дії вітру в різні сезони (відтінки червоного – влітку, відтінки синього - взимку)



Рис.4. Модель бази знань щодо планування заходів з охорони земель

зу та формування тематичної карти з врахуванням факторів, що впливають на розвиток та на стримування ерозії (рис.3.).

Заключним етапом є підтримка прийняття рішень, щодо використання земельних ділянок та планування заходів з охорони земель. На цьому етапі необхідно враховувати не лише наявність пилових бурь, а й тривалість вітрів значної швидкості, ухил поверхні (наявність вітроударних схилів), наявність та тип рослинності. Окрім просторових даних база геопросторових даних має включати каталог варіювання впливу факторів, а також каталог можливих заходів з охорони земель. Для ефективного врахування всіх факторів при дослідженні стійкості ґрунтів до негативних явищ, необхідно систематизувати всі показники в базі знань (рис.4.).

Висновки

В ході дослідження розроблено модель бази геопросторових даних охорони земель, що спрямована на накопичення даних з метою подальшого аналізу виникнення вітрової ерозії на сільськогосподарських землях. Модель враховує не лише ґрунти, а й додаткові фактори, що можуть чинити як стримувальний так і посилюючий вплив на ризик виникнення ерозії. На досліджуваній території за результатом моделювання виділено ерозійно-небезпечні ділянки орних земель, що можуть зазнати вітрової ерозії при дії вітру на ґрунт не покритий рослинами.

Результати розробки можуть бути використані при формуванні просторових рішень щодо ефективного використання земельних ділянок та формування сівозмін.

Список використаної літератури

1. Soil erosion modelling: A global review and statistical analysis / P. Borrelli et al. *Science of The Total Environment*. 2021. Vol. 780. P. 146494. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146494>
2. Kuznichenko, S., Ivanov, D., & Kuznichenko, D. Using the geospatial multi-criteria decision analysis model and methods for soil degradation risk mapping. *Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System Analysis, Control and Information Technologies*, 2024. (1 (11), 18–25. URL: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2024.01.03>
3. Москаленко А., Герин А. Геоінформаційне моделювання вітрової ерозії. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2022. № 4. URL: <https://doi.org/10.31548/zemleustry2022.04.11>
4. Лященко А., Захарченко Є. Концептуальне моделювання та принципи реалізації бази геопросторових даних кадастру природних лікувальних ресурсів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2019. № 1 (Вип. 46). С. 232-239.
5. Михайлик К. О. Розробка структури бази геопросторових даних як передумова створення ГІС моніторингу пошкоджених ділянок // *Землеустрій і топографічна діяльність в умовах війни та післявоєнного часу*, 2023, 77. URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/bc02c8d8-8fdd-4279-b0a6-27fa238eb876/content#page=77>
6. Kokhan S. S. Development of knowledge base structure of geoinformation monitoring system for evaluation of quality status of agricultural lands [Text] / S. S. Kokhan, A. A. Moskalenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2015. – Vol. 5, Issue 2 (77). – P. 32–37. URL: <https://>

- doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51050
7. Соваков О. В. Конструктивні особливості і меліоративна ефективність ползахисних лісових смуг. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. - 2014. - № 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2014_3_16. (дата звернення: 00.00.2024).
 8. Письменний О. В. Вплив властивостей чорноземних та каштанових ґрунтів Степу України на їх протидефляційну стійкість. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. – 2008. – Вип. 3 (46), Т. 2. – С. 179–184. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/386>
 9. Оцінка сучасного стану захисних лісових смуг різного цільового призначення та об'єктів лісової рекультивції / Висоцька Н. Ю., Тарнопільський П. Б., Сидоренко С. В., Соломаха Н. Г., Короткова Т. М. Фомін В. І., Зубов О. Р., Зубова Л. Г., Єлісавенко Ю. А., Юрченко В. А.- Харків, 2019. – 21 с. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/perelik-dokumentiv-shcho-shvaleni-naukovo-tehnichnoyu-radoyu/t11-state-protective-forest-belts.pdf>
 10. wind erosion] *Zemleustrii, kadastr i monitoringh zemel*, no. 4. URL: <https://doi.org/10.31548/zemleustriy2022.04.11> (in Ukrainian).
 4. Lyashchenko, A., Zakharchenko, Ye. (2019). Kontseptual'ne modelyuvannya ta pryntsyvy realizatsiyi bazy heopros-torovykh danykh kadastru pryrodnykh likuval'nykh resursiv [Conceptual modeling and implementation principles of the database of geospatial data of the cadastre of natural medicinal resources] *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahogichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Ser. Heohrafiya*. Ternopil': TNPU im. V. Hnatyuka, 2019. № 1 (Vyp. 46). P. 232-239. (in Ukrainian).
 5. Mykhailiy, K. O. (2023). Rozrobka struktury bazy heoprostorovykh danykh yak peredumova stvorenniya HIS monitoringhu poshkodzhennykh dilyanok [Development of the structure of the geospatial database as a prerequisite for the creation of GIS monitoring of damaged area] *Land structure and topographic activity in war and post-war conditions*, p 77. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/bc02c8d8-8fdd-4279-b0a6-27fa238eb876/content#page=77> (in Ukrainian).
 6. Kokhan, S. S., Moskalenko, A. A. (2015). Development of knowledge base structure of geoinformation monitoring system for evaluation of quality status of agricultural lands. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 5, Issue 2 (77). – P. 32–37. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.51050>
 7. Sovakov, O. V. (2014). Konstruktyvni osoblyvosti i melioratyvna efektyvnist' polezakhysnykh lisovykh smuh [Design features and remedial effectiveness of field protection forest strips] *Naukovi do-povidy Natsional'noho universytetu biore-sursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy*, (3). (in Ukrainian).

References

1. Borrelli, P. et al (2021). Soil erosion modelling: A global review and statistical analysis. *Science of The Total Environment*. 2021. Vol. 780. P. 146494. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146494>
2. Kuznichenko, S., Ivanov, D., & Kuznichenko, D. (2024). Using the geospatial multi-criteria decision analysis model and methods for soil degradation risk mapping. *Bulletin of National Technical University "KhPI"*. Series: System Analysis, Control and Information Technologies, (1 (11), 18–25. <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2024.01.03>
3. Moskalenko, A., Geryn, A. (2022). Геоінформаційне моделювання вітрової ерозії [Geoinformation modeling of

8. Pismennyi, O. V. (2008). Vplyv vlastyvostrykh ta kashtanovykh gruntiv Stepu Ukrayiny na yikh protydeflyatsiynu stiykist'. Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya [The influence of the properties of chernozem and chestnut soils of the Steppe of Ukraine on their anti-deflation resistance] *Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region*. Issue 3 (46), Vol. 2. - P. 179–184. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/386> (in Ukrainian).
9. Vysotska, N. Yu., Tarnopil'skyi, P. B., Sydorenko, S. V., Solomakha, N. G., Korotkova, T. M., Fomin, V. I., Zubov, O. R., Zubova, L. G., Yelisavenko, Yu. A., Yurchenko, V. A. (2019). Otsinka suchasnoho stanu zakhysnykh lisovykh smuh riznoho tsil'ovoho pryznachennya ta ob'yektiv lisovoyi rekul'tyvatsiyi [Assessment of the current state of protective forest strips for various purposes and objects of forest reclamation] – 21 p. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/perelik-dokumentiv-shcho-shvaleni-naukovo-tehnichnoyu-radoyu/t11-state-protective-forest-belts.pdf> (in Ukrainian).

Moskalenko A., Andriianov V.

DEVELOPMENT OF A GEOSPATIAL DATABASE FOR PLANNING LAND PROTECTION MEASURES AGAINST WIND EROSION

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING 4'24: 107-114

<http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2024.04.10>

Abstract. This study describes the development of a structure that provides an opportunity to systematize and accumulate geospatial and attributive data. In the course of the research, a geospatial database model was developed, which ensures the accumulation of data to solve the problem of spatio-temporal analysis and support the justification of land protection measures against wind erosion. The geospatial database model is developed using a UML class diagram that illustrates not only the main design components, but also details the attributes and their data types.

The article structured an algorithm for analyzing geospatial data, structured and accumulated in a geospatial database, to determine lands that may be threatened by wind erosion. The algorithm is presented through a functional model.

The research developed a model of the knowledge base as a component of the geospatial database, which contains both standards and additional influencing factors that affect the increase or decrease of the risk of wind erosion.

The work presents a geospatial image of the studied territory with the selection of territories that may be subject to wind erosion in different seasons.

The results of the work can be used in the process of planning land protection measures to protect against wind erosion.

Key words: geospatial database, wind erosion, geospatial images.

Пам'яті академіка Леоніда Яковича Новаковського (1935–2024)

10 грудня 2024 року перестало битися серце видатного українського науковця у галузі земельних відносин, державного діяча, засновника національної землевпорядної науки, члена редакційної колегії журналу «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» – академіка Леоніда Яковича Новаковського. З його відходом завершилася ціла епоха в історії українського землеустрою, епоха, що позначена глибокими реформами, роздержавленням земель та формуванням земельного ринку, а головне – великим запалом, цілеспрямованістю й справжнім патріотизмом у справі збереження та раціонального використання української землі.

Леонід Якович народився 7 липня 1935 року в селі Стирти Черняхівського району на Житомирщині. Пройшов шлях від випускника Житомирського технікуму землевпорядкування (1953) та факультету землеустрою Львівського сільськогосподарського інституту (1958) – до керівника державної служби земельних ресурсів, наукового директора інститутів, професора й академіка, чий доробок визначили вектор розвитку галузі на десятиріччя наперед.

Усе своє життя він присвятив служінню Україні – у науковій, освітній та державній сферах. Від перших кроків на посаді інженера проектно-розвідувальних організацій Закарпаття до діяльності в Управлінні справами Ради Міністрів УРСР; від очільника Республіканського проектного інституту із землевпорядкування «Укрземпроект» до голови Державного комі-



тету України по земельних ресурсах – він незмінно демонстрував виняткову компетентність, далекоглядність та вміння об'єднувати колектив навколо важливих загальнодержавних ідей.

Як державний діяч та науковець, Леонід Якович долучився до формування ключових законодавчих актів у сфері земельних відносин, зокрема Земельного кодексу України (1990, 1992, 2001). Він очолював авторські колективи при розробці Законів України «Про землеустрій», «Про розмежування земель державної та комунальної власності», вагомих державних програм і нормативних документів, пов'язаних із використанням та охороною земельних ресурсів. Надзвичайна ерудованість, принциповість та творча енергія дали йому змогу сформулювати чітке бачення сутності земельної реформи, закласти теоретичні й практичні засади для розвитку сучасного землеустрою.

Чималий внесок академіка Новаковського й у справу підготовки нау-

кових кадрів. Він виховав покоління висококваліфікованих фахівців, став справжнім наставником для 4 докторів та 7 кандидатів економічних наук, опублікував понад 495 наукових праць, зокрема 32 монографії. Його доробок охоплює широкий спектр напрямів – від дослідження проблем розселення населення до економічних аспектів використання й охорони земель, формування земельних відносин і розвитку земельного кадастру.

Академік Новаковський був гідно пошанований державою: йому присвоєно звання Заслуженого діяча науки і техніки України (1995), Почесного землевпорядника України (1999), а також нагороджено орденами «Знак Пошани» (1977), «За заслуги» III (1999) та II (2001) ступенів, князя Ярослава Мудрого V ступеня (2020), чотирма медалями й багатьма почесними грамотами. У 1993 році його відзначено Державною премією України у галузі науки і техніки.

Талант і досвід Леоніда Яковича виявлялися також у міжнародних проєктах: від оцінки «Зеленого поясу» Сахари в Алжирі та аналізу зрошувальних систем у Ефіопії до спільних розробок із норвезькими фахівцями щодо земельної реформи. Ці напрями співпраці зміцнювали авторитет України на міжнародній арені, а самого академіка – як провідного експерта в галузі землеустрою.

Для журналу «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» Леонід Якович був не тільки членом редакційної колегії – він був натхненником творчого пошуку, чуйним колегою,

який завжди заохочував зосереджуватися на головному: забезпеченні наукового рівня видання та зміцненні його авторитету серед фахівців. Його редакційні поради, бачення актуальних проблем галузі та вміння стисло й чітко формулювати наукову думку стали справжнім еталоном редакторської культури.

Сьогодні ми відчуваємо гіркоту втрати й водночас глибоку вдячність за все, що зробив академік Новаковський. У часи важливих історичних змін Леонід Якович не лише зберіг основи традиційної землевпорядної школи, а й відкрив їй нові горизонти, готуючи ґрунт для прийдешніх поколінь. Його вимогливість була вваженою, поєднувалась із глибокою людяністю та бажанням підтримати кожного, хто прагнув розвивати галузь.

Він назавжди залишиться у нашій пам'яті як людина потужного інтелекту, високих моральних засад і натхненної праці задля української землі. А найціннішим спадком лишається не перелік його нагород або державних відзнак, а ті знання і фахова традиція, які зберігатимуться та розвиватимуться в науковій спільноті.

Від імені редакційної колегії журналу «Землеустрій, кадастр і моніторинг земель» висловлюємо щирі співчуття рідним, друзям і колегам Леоніда Яковича. Світла йому пам'ять і вічна шана!

*Редакційна колегія журналу
«Землеустрій, кадастр
і моніторинг земель»*