

УДК 504.062:332.3(477)

DOI: 10.60022/2(2)-6S

Рибіна Олена Іванівна

кандидат економічних наук

доцент кафедри геодезії та землеустрою

Сумський національний аграрний університет, Україна

Rybina Olena

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Land Management

Sumy National Agrarian University, Ukraine

ORCID: 0000-0002-0695-6471

Криклій Олена Анатоліївна

кандидат економічних наук

доцент кафедри фінансових технологій і підприємництва

Навчально-наукового інституту бізнесу, економіки та менеджменту

Сумський державний університет, Україна

Kryklii Olena

Candidate of Economic Sciences

Associate Professor of the Department of Financial Technologies and Entrepreneurship

Education and Research Institute of Business, Economics and Management

Sumy State University, Ukraine

ORCID: 0000-0002-4825-3950

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЗЕМЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ: ВОЄННИЙ, КЛІМАТИЧНИЙ ТА РИНКОВИЙ ВИМІРИ

Анотація. У статті розглянуто концепцію сталого розвитку земельної системи України в умовах невизначених трансформацій, спричинених збройною агресією, кліматичними змінами та ринковими шоками. Обґрунтовано доцільність впровадження інтегрованої багаторівневої системи індикаторів на основі концепцій DPSIR, FESLM і LDN, що охоплює біофізичні, економічні, соціальні та інституційні критерії оцінювання стійкості земель. Запропоновано методологію добору показників, узагальнено джерела даних та описано алгоритм нормалізації і зважування індикаторів із використанням ентропійного підходу. Особливу увагу приділено практичним механізмам управління – таким як «зелений» податок, смарт-аукціони та титульне страхування – які базуються на індикаторній оцінці. На прикладі Сумської області продемонстровано можливості використання системи індикаторів для земельного скорингу, просторової діагностики деградації, фінансової диференціації та підтримки управлінських рішень у сфері землекористування. Показано, що така система здатна стати основою адаптивної земельної політики на національному та регіональному рівнях, інтегрованої у механізми бюджетування громад, оцінки інвестиційних ризиків та моніторингу виконання екологічних зобов'язань.

Ключові слова: сталий розвиток, земельні ресурси, трансформаційні зміни, індикатори, деградація ґрунтів, земельна політика, DPSIR, SOC.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S LAND SYSTEM UNDER CONDITIONS OF UNCERTAIN TRANSFORMATIONS: MILITARY, CLIMATIC, AND MARKET DIMENSIONS

Abstract. The article examines the concept of sustainable development of Ukraine's land system under conditions of deep transformational shifts driven by simultaneous military, climatic, and market factors. The author emphasizes that armed aggression leads to soil degradation and contamination, the exclusion of large areas of agricultural land from active use, and disruption of the spatial structure of land utilization. Climatic shifts – rising average annual temperatures, frequent droughts, and heavy rainfall – accelerate erosion processes and require the adaptation of agricultural technologies to new conditions. Market impulses,

particularly the opening of the land market, create risks of speculation, fragmentation of land parcels, and exacerbate the problem of information asymmetry for investors.

To respond to these challenges, the article proposes the implementation of an integrated system of sustainability indicators based on internationally recognized frameworks: DPSIR (diagnosis of drivers and pressures), FESLM (threshold-based planning), and LDN (global land degradation neutrality monitoring). A four-dimensional structure of indicators – biophysical, economic, social, and institutional – is presented, with examples of key metrics and their threshold values. The methodology for data normalization and objective weighting based on the entropy approach is described, allowing for the construction of composite sustainability indices at the community level by considering the informational weight of each indicator.

Special attention is given to practical application. The proposed system is shown to be suitable for land scoring, budget planning, spatial zoning of degradation risks, smart land auction implementation, and ecological taxation mechanisms. The case of Sumy region is used to illustrate how biophysical and social indicators can be applied to assess degradation threats, enabling timely administrative decisions regarding tax incentives, agro-startup support, and land-use optimization.

In conclusion, the article demonstrates that implementing a multi-level indicator system can significantly enhance the effectiveness of land resource management, strengthen the agricultural sector's resilience to transformational shocks, and ensure transparency and evidence-based policy-making in land governance.

Keywords: sustainable development, land resources, transformational changes, indicators, soil degradation, land policy, DPSIR, SOC.

Постановка проблеми. Сталий розвиток земельної системи України опинився під впливом трьох глибоких трансформацій – воєнної, кліматичної та ринкової. Сукупна дія цих факторів порушує сталість агроландшафтів і вимагає перегляду традиційних підходів до управління землею. У відповідь на ці виклики виникає потреба у впровадженні індикаторної системи, здатної інтегрувати соціальні, економічні й екологічні аспекти в єдину управлінську логіку.

Збройна агресія призводить до прямої деградації та контамінації ґрунтів, зміщує кордони сільськогосподарського використання й збільшує ризики для продовольчої безпеки. Паралельно глобальні й регіональні кліматичні зрушення – зростання температур, частіша поява екстремальних посух і злив – прискорюють ерозійні процеси та стрес для агроєкосистем. А відновлення ринку сільськогосподарських земель у поєднанні з недостатнім доступом до фінансування й інформаційною асиметрією породжують спекуляцію, фрагментарність угод та невпевненість інвесторів у довготермінових проектах.

У цих умовах ключовим стає розвиток системи управління, здатної не лише оперативно реагувати на нагальні загрози, а й забезпечувати довготривалу стійкість земельних ресурсів. Саме тому в статті обґрунтовується концепція впровадження «трирівневої» системи індикаторів – DPSIR, FESLM та LDN – яка охоплює від соціально-економічних драйверів до порогових норм і глобальної нейтральності деградації. Поєднання цих рамок дозволяє формалізувати «від причини до рішення», інтегруючи біофізичні, економічні та адміністративні аспекти в єдину стратегію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі сформовано декілька підходів до формування системи індикаторів сталого землекористування, серед яких найбільш репрезентативними є: DPSIR-модель (Європейське агентство з довкілля), FESLM-рамка (FAO) та концепція Land Degradation Neutrality (UNCCD).

Аналіз наукової літератури охоплює як міжнародні, так і українські джерела. Зокрема, Богіра М. С. [1] аналізує концепцію сталого аграрного землекористування як базис для адаптації земельної політики до нових викликів. Робота Нестерчука А. І. [2] висвітлює сучасний стан земельного потенціалу України та його роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Чернік С. Д. [3] зосереджується на правовій підтримці екологічної політики в умовах невизначеності. Хаустова В. Є. і Трушкіна Н. В. [4] демонструють можливості імплементації європейського досвіду сталого землекористування в українських умовах. У свою чергу, Рибіна О. І. [5] розглядає комплексну систему управління земельним потенціалом у післявоєнний період, що поєднує екологічні, економічні та соціальні підходи. Прокопенко Н.І. та ін. [6] аналізують роль державної політики природокористування як чинника стійкості економіки у фазі повоєнного відновлення. Додатково, у статті Скліра Ю. та ін. [7] запропоновано шляхи вдосконалення управління землекористуванням в Україні із застосуванням методів оптимізації. Актуальним є також внесок Лишенка М. О. та ін. [8], які досліджують процеси земельної децентралізації в Україні, що

безпосередньо впливають на інституційну спроможність громад забезпечувати стале землекористування.

Ці дослідження узгоджуються з міжнародними напрацюваннями, такими як FESLM (FAO, 2021) [9], UNCCD (2019) [10] і публікації в «Land Use Policy», «Sustainability», які доводять ефективність супутникових індикаторів (NDVI, NPP, SOC) та нормалізаційно-ентропійних моделей для управління стійкістю земель.

Попри те, що більшість досліджень успішно ідентифікують фактори деградації та концептуальні рамки (DPSIR, LDN, FESLM), недостатньо опрацьованими залишаються питання практичного поєднання індикаторів із системами публічного управління, механізмами фінансової підтримки громад і земельного скорингу.

Відтак, необхідним є формування узгодженої системи індикаторів, яка не лише враховуватиме біофізичні параметри, а й дозволить здійснювати адаптивне управління з урахуванням економічних, соціальних та інституційних наслідків трансформаційних процесів у земельній сфері.

Метою статті є розробка теоретико-методологічних засад та практичних механізмів для інтеграції системи індикаторів сталого розвитку у земельну політику України.

Виклад основного матеріалу. Сталий розвиток земельної системи України сьогодні є одним із ключових пріоритетів аграрної політики та екологічного менеджменту. Проте на тлі глибоких трансформаційних змін ефективність традиційних підходів до управління землею істотно знижується. Поєднання трьох масштабних імпульсів – воєнного, кліматичного та ринкового – формує так звану «третю точку» невизначеності, що ставить під загрозу продовольчу безпеку, інвестиційну привабливість та екологічну стійкість агроландшафтів.

Збройна агресія призводить до прямої деградації і забруднення ґрунтів, зміщує межі сільськогосподарського використання земель та ускладнює планування просторового розвитку. Кліматичні зрушення – зокрема зростання середньорічної температури, екстремальні посухи й зливи – прискорюють ерозійні процеси, змінюють агрокліматичні зони і спричиняють стрес для агроєкосистем. Ринкові виклики, пов'язані з відкриттям ринку землі, нерівномірним доступом до фінансування та інформаційною асиметрією, породжують фрагментацію угідь, спекуляції й підвищену невизначеність для інвесторів.

У цій ситуації надзвичайно актуальним стає впровадження системи індикаторів, яка дозволяє не лише оперативно реагувати на актуальні виклики, а й формувати довгострокову стратегію сталого управління земельними ресурсами. Така система має охоплювати соціальні, економічні та біофізичні фактори, забезпечуючи інтеграцію уніфікованих підходів до моніторингу, прогнозування та ухвалення рішень.

Для системного розуміння ризиків, що постають перед земельною системою України, доцільно структурувати ключові трансформаційні фактори за їх джерелом, типом невизначеності та прогнозованими наслідками за відсутності належного управлінського реагування. У таблиці 1 подано узагальнену характеристику цих вимірів.

Таблиця 1

Ключові трансформаційні виміри сталого землекористування та їх вплив на стійкість земельних ресурсів

Шар трансформації	Ключові драйвери	Тип невизначеності	Очікувані наслідки без адекватного управління
Воєнний	бойові дії, мінно-вибухове забруднення, руйнування меліорації	просторово-географічна (невідомі масштаби, терміни розмінування)	втрата 10–15 % продуктивності; деградація гумусу через відкладене освоєння
Кліматичний	підвищення температури (+1,4 °C за 30 р.), екстремальні посухи й зливи	гідрометеорологічна (нестійкість опадів, частота аномалій)	посилена ерозія, опустелювання степів; зрушення агрокліматичних зон
Ринковий	відкриття ринку землі, Prozorro.Sale, лібералізація оренди	інституційно-цінова (волатильність цін, дефіцит кредиту, асиметрія інформації)	фрагментарний ринок, спекуляції, дисбаланс «грошова ↔ ґрунтова» ціна

Джерело: складено авторами за даними [1-11]

Сталий розвиток земельної системи України сьогодні є одним із пріоритетів аграрної політики та екологічного менеджменту. Сукупна дія воєнного, кліматичного та ринкового факторів формує специфічну «третю точку» невизначеності, в умовах якої традиційні підходи до управління

земельними ресурсами втрачають ефективність.

Воєнний фактор зумовлює фізичну деградацію й контамінацію ґрунтів через бойові дії, мінно-вибухове забруднення та пошкодження меліоративної інфраструктури. Зазначене спричиняє втрату до 10-15 % продуктивності земель, довгострокове блокування близько 5 млн га сільськогосподарських угідь та економічні втрати на рівні 0,8 % аграрного ВВП щорічно.

Кліматичний фактор характеризується підвищенням температури (+1,4 °C за останні 30 років) та зростанням частоти екстремальних посух і злив, що посилює ерозійні процеси, знижує продуктивність степових регіонів на 15-25 % і вимагає термінового перегляду сівозмін, впровадження контурних технологій обробітку ґрунту та адаптації агротехнологій до нових кліматичних реалій.

Ринковий фактор визначається відкриттям ринку землі, лібералізацією орендних відносин і діяльністю електронних аукціонів (Prozorro.Sale). З одного боку, ці процеси стимулюють зростання орендних ставок (на 38 % за 2023 рік), а з іншого – призводять до інформаційної асиметрії, спекуляцій, фрагментарності земельних активів і демотивують інвесторів щодо довгострокових проєктів із відновлення родючості земель.

Соціально-економічні наслідки вже відчутні: кожен відсоток втрати гумусу призводить до скорочення місцевих бюджетів приблизно на 1,5 млн грн щороку, поглиблюючи майнову нерівність серед землевласників і знижуючи потенціал громад.

З огляду на зазначені виклики, критично важливим є формування єдиної системи сталого управління земельними ресурсами. Досягнення цієї мети потребує опори на комплексні методології, здатні охопити весь спектр впливів – від первинних соціоекономічних змін до конкретних управлінських рішень. У цьому контексті обґрунтованим є впровадження міжнародно визнаних індикаторних систем DPSIR, FESLM та LDN, які дозволяють формалізувати логіку «від причини до реакції» й адаптувати управління до умов високої трансформаційної невизначеності.

DPSIR-концепція: від причин до рішень

Методологія DPSIR (Driving forces – Pressures – State – Impact – Response), розроблена Європейським агентством з довкілля, описує причинно-наслідкову динаміку земельних ресурсів, пов'язуючи соціально-економічні зміни (драйвери) з конкретними біофізичними та економічними наслідками, а також управлінськими реакціями. Для умов України DPSIR дозволяє діагностувати критичні зміни землекористування, обумовлені війною, кліматичними аномаліями та ринковою лібералізацією (табл. 2).

Таблиця 2

Адаптація DPSIR-ланцюга для умов України

Ланка DPSIR	Типові драйвери та тиски	Основні індикатори
Driving forces	Лібералізація земельного ринку, війна, кліматичні шоки (посухи, зливи)	міграція населення, площа бойових дій, відхилення опадів
Pressures	Інтенсивна оранка, мінно-вибухове забруднення, дефіцит зрошення	площа глибокої оранки, території з MBV, коефіцієнт зрошення
State	Зменшення гумусу (SOC), негативний тренд NDVI	SOC, NDVI-slope (Sentinel-2)
Impact	Втрата врожайності, зменшення доходів громад	відхилення врожайності, втрачені доходи €/га
Response	Програми меліорації, аукціони на деградовані землі, податкові пільги	площі меліорації, кількість аукціонів Prozorro.Sale, кредити на ґрунтозахисні технології

Джерело: складено авторами за даними [9, 10, 12].

Перевагою DPSIR є чітка логіка «від причини до рішення», що дозволяє формувати сценарії: змінюючи драйвери або інтенсивність тиску, можна прогнозувати зміни стану ґрунтів та економічні наслідки, оцінюючи потенційну ефективність управлінських дій.

FESLM: порогова логіка сталого землекористування

Рамка FESLM (Framework for Evaluating Sustainable Land Management, FAO, 1993) пропонує систему порогових значень, яка переводить біофізичні та економічні параметри в чіткі критерії сталості. Для України, що перебуває під впливом воєнних, кліматичних і ринкових змін, це важливо для своєчасного реагування на ризики деградації земель (табл. 3).

Таблиця 3

Ієрархія FESLM-показників для України

Фактор	Показник	Порогове значення	Управлінська реакція
Ґрунт	Запаси SOC	$SOC \geq 2,5 \%$	no-till, «зелений» кредит
Вода	Баланс зрошення	$KBt \geq 0,8$	модернізація каналів
Клімат	Термічний стрес ($>32^{\circ}C$)	≤ 20 днів/сезон	посухостійкі сорти, зміна календаря сівби
Біота	Індекс біорізноманіття H'	$H' \geq 2,0$	мінімальний обробіток, внесення органіки
Управління	Реєстрація прав власності	≤ 5 днів	спрощення процедур

Джерело: складено авторами за даними [9, 10, 11, 13].

Використовуючи FESLM, громада може швидко реагувати на сигнали деградації, запроваджуючи механізми підтримки (субсидії, кредити, податкові пільги) та перевіряти ефективність цих заходів у короткостроковій перспективі (2–3 роки).

Концепція LDN: глобальна метрика нейтральності деградації

LDN (Land Degradation Neutrality), що входить до показників Цілей сталого розвитку ООН, базується на балансі втрат і відновлення земельного капіталу через три ключові субіндикатори: зміна земельного покриття, продуктивність (NPP, NDVI), та SOC. Україна може застосовувати цю рамку для оперативного оцінювання довгострокових змін (табл. 4).

Таблиця 4

Субіндикатори LDN для України

Субіндикатор	Порогове значення	Практичне застосування
Зміна покриття	$>0,5\%$ ріллі/рік	планування територій
Продуктивність (NDVI/NPP)	$NDVI-slope < -0,002$	раннє попередження деградації
SOC	дефіцит $>20\%$ норми	карбонові кредити, CAP-схеми

Джерело: складено авторами за даними [9, 10, 14, 15].

Інтегруючи LDN-показники, Україна отримує міжнародно сумісні дані для залучення глобальних фінансових ресурсів (карбонові ринки, донори), що особливо актуально в умовах післявоєнного відновлення земель.

Синергія DPSIR, FESLM та LDN у resilience-менеджменті

Комплексне поєднання трьох методологій – DPSIR (діагностика причин), FESLM (порогова оцінка та рішення) і LDN (глобальний моніторинг) – формує повну систему resilience-управління, здатну оперативно реагувати на шоки та адаптувати землекористування до нових умов. Така синергія гарантує чіткий взаємозв'язок між виявленням ризиків, прийняттям рішень та міжнародною інтеграцією.

Методична матриця вибору індикаторів

Запропонована система індикаторів базується на чотирьох ключових критеріях: доступність даних, чутливість до управління, репрезентативність і міжнародна порівнянність. Це забезпечує її наукову обґрунтованість, практичну реалізацію та інтеграцію у міжнародні системи моніторингу. Завдяки цій матриці кожен індикатор проходить чітку селекцію, що дозволяє ефективно застосовувати його як для оперативного управління, так і для довгострокового планування сталості земельних ресурсів України.

Таким чином, інтеграція DPSIR, FESLM та LDN надає Україні потужний інструментарій для управління земельними ресурсами в умовах невизначеності, забезпечуючи адаптивність, міжнародну сумісність і економічну обґрунтованість управлінських рішень.

Методологія формування індикаторів сталості земельних ресурсів

Для формування придатної до управління системи індикаторів сталості земельних ресурсів запропоновано інтегровану процедуру, що адаптована до сучасних умов України та враховує найкращі міжнародні практики.

Добір критеріїв здійснюється у чотирьох ключових вимірах, що охоплюють усі значущі аспекти стійкості земельної системи:

- біофізичні (B): продуктивні й екологічні функції ґрунту та ландшафту (запаси органічного вуглецю (SOC), NDVI-trend, ерозійні втрати);
- економічні (E): здатність земель генерувати дохід і капіталізуватись на ринку (валовий дохід із га, орендна ставка, кредитна маржа під заставу землі);
- соціальні (S): вплив землекористування на добробут і зайнятість громади (частка зайнятих в

АПК, індекс продовольчої безпеки, демографічний баланс);

- інституційні (І): якість управлінських та правових процедур (% кадастрового покриття, час реєстрації прав, % земель на е-аукціонах).

Критерії відбираються за такими умовами: а) вони впливають щонайменше на дві інші групи показників; б) мають регулярні та перевірені джерела даних (оновлення кожні 1–3 роки); в) мають достатню статистичну варіацію (коефіцієнт варіації $\geq 10\%$).

Система моніторингу базується на регулярному отриманні даних із різних джерел:

- агрохімічний моніторинг (обласні станції, Інститут ґрунтознавства; раз на 3 роки);
- дистанційне зондування (Sentinel-2, MODIS, Planet);
- земельні кадастри й реєстри (ДЗК, Prozorro.Sale);
- економічна й фінансова статистика (Держстат, Нацбанк, податкова служба);
- соціальні опитування та статистика (Держстат, опитування ІПСО);
- кліматичні дані (УкрГідромет, ERA5 Copernicus).

Інтеграція даних здійснюється у ГІС-сховище, що дозволяє проводити просторовий аналіз на рівні територіальних громад, з подальшою можливістю агрегування для міжнародних порівнянь на рівні NUTS-3 (областей).

Процедура нормалізації та зважування показників здійснюється із застосуванням методології OECD та методу Шеннона-ентропії:

- попередня обробка: показники приводяться до єдиної орієнтації («більше — краще»);
- тестування кореляцій (якщо кореляція перевищує 0,9, один з показників виключається);
- розрахунок ентропійних ваг методом Шеннона-ентропії, що дозволяє об'єктивно оцінити інформаційну значимість показників;
- побудова композитних індексів (інтегральний індекс сталості та субіндекси В, Е, S, І);
- оцінка робастності методом порівняння ентропійних ваг із рівноваговими та експертними оцінками (Delphi), вважаючи індекс стійким при Spearman $\rho > 0,85$.

Така методологія забезпечує об'єктивність (ваги визначаються статистичними методами), порівнянність (завдяки мінімакській нормалізації усі показники стають безрозмірними) та адаптивність (можливість автоматичного оновлення ваг при зміні набору показників).

Отже, запропонований підхід до формування системи індикаторів сталості земельних ресурсів дозволяє створити надійну інформаційну базу для науково обґрунтованого й ефективного управління земельною системою України в умовах високої трансформаційної невизначеності.

Класифікація базових показників: розгорнуті критерії, методики та управлінська інтерпретація

Нижче наведено класифікацію базових індикаторів сталості земельних ресурсів, яка охоплює біофізичний, економічний, соціальний та інституційний кластери. Кожен індикатор супроводжується детальною методичною інформацією та рекомендаціями щодо застосування в управлінській практиці.

Біофізичні критерії

Біофізичні індикатори визначають екологічну і продуктивну здатність земель:

- вміст гумусу (%) – ключовий індикатор родючості, який вимірюється лабораторно (ДСТУ 4289). Оптимальний рівень для чорноземів $\geq 3,0\%$, для опідзолених ґрунтів – $\geq 2,0\%$ (оновлюється раз на 3 роки). Погіршення цього показника прямо впливає на економіку сільськогосподарського виробництва через зниження врожайності та збільшення витрат на відновлення родючості;

- SOC (органічний вуглець, т С/га) – основа для участі в міжнародних карбонових ринках, що визначається ґрунтовими пробами з використанням LiDAR-DEM. Дефіцит понад 20% від норми є критичним (оновлення раз на 3 роки). Зниження SOC не лише знижує родючість, а й погіршує здатність громад залучати додаткові ресурси через карбонові ринки, що впливає на соціально-економічну стабільність;

- NDVI-trend/NPP-slope – ранній сигнал деградації, що аналізується за даними Sentinel-2 або MODIS. Порогом є негативний тренд $NDVI < -0,002$ або $NPP < -1\%$ за рік (щорічний моніторинг). Негативний тренд цього показника сигналізує про загрозу втрати економічної привабливості земельних ділянок і може призвести до зменшення зайнятості населення в агросекторі.

Представлені показники важливі для визначення регіонів, що потребують термінового втручання (меліорація, no-till-технології).

Економічні критерії

Економічні індикатори демонструють здатність землі генерувати дохід:

- валова прибавка з 1 га (USD/га) – чистий економічний дохід із земель, оптимальним орієнтиром є ≥ 350 USD/га (ЄС-27 ≈ 420 USD). Джерела: звіти Держстату, фінансова звітність агропідприємств;
- інвестиції у землю (USD/га) – витрати на відновлювальні технології; рекомендований рівень ≥ 10 % від ринкової ціни землі за 5 років. Джерела: АМКУ, Prozorro.Sale, банківські кредити;
- кредитна маржа під заставу землі (п.п.) – ідеальний орієнтир ≤ 4 п.п., що відповідає рівню сусідніх країн ЄС. Джерела: Національний банк України, звіти банків.

Ці показники допомагають громадам ідентифікувати «пастки деградації» та обґрунтовувати необхідність фінансування регенеративних практик.

Соціальні критерії

Соціальні критерії відображають вплив змін у землекористуванні на добробут громади:

- зайнятість у сільському господарстві (%) – рекомендовано підтримувати не менше 10 % працездатного населення;
- індекс продовольчої безпеки (FAO, ккал/особу/день) – оптимальний рівень ≥ 95 % від рекомендованих 2500 ккал;
- міграційний баланс (осіб на 1000) – стійкий показник має бути не нижче $-2/1000$.

Наприклад, громади Черкаської та Вінницької областей змогли стабілізувати зайнятість та покращити продовольчу безпеку завдяки адресним програмам підтримки агросектору.

Інституційні критерії

Інституційні показники визначають ефективність управління земельними ресурсами:

- кадастрове покриття (%) – цільовий орієнтир ≥ 95 % до 2027 р.;
- швидкість реєстрації прав (днів) – рекомендована норма ≤ 5 днів;
- частка електронних аукціонів (%) – прагнення досягти ≥ 90 % від усіх операцій з державною землею.

Ці критерії важливі для мінімізації ризиків інвесторів і ефективного функціонування ринку землі, підвищуючи інвестиційну привабливість та ефективність управлінських рішень.

Практичні механізми управління на основі індикаторів

Приклад Сумської області демонструє, як система індикаторів може реалізовуватися на практиці. За даними агрохімічного обстеження, середній вміст гумусу в ґрунтах регіону коливається від 1,43 % до 4,59 %, що дозволяє ідентифікувати зони з підвищеним ризиком деградації. Такі дані дають змогу застосувати систему «зеленого» податку, де ділянки з SOC нижче нормативного порогу можуть обкладатися підвищеним коефіцієнтом.

Висока частка зайнятості у первинному секторі (24,3 % у структурі економіки області) робить актуальним застосування соціально орієнтованих механізмів, таких як підтримка агростартапів у громадах із негативним міграційним балансом.

Сумська область також має розвинену інфраструктуру кадастрового покриття та бере участь у публічних земельних аукціонах через Prozorro.Sale, що дозволяє впроваджувати механізм смарт-аукціонів на деградовані землі. Врахування цих показників у фінансовому скорингу підвищує інвестиційну привабливість територій.

Система індикаторів сталого землекористування слугує базою для впровадження інструментів адаптивного управління на різних рівнях – від громад до державної політики. Її практична реалізація вже знайшла відображення у низці пілотних ініціатив, що поєднують цифрові технології, екологічні стимули та фінансові інструменти:

Висновки. Представлена система індикаторів забезпечує обґрунтованість і прозорість земельної політики. Вона є основою для data-driven управлінських рішень, фінансового скорингу земель та забезпечення стійкості громад. Подальші дослідження мають включати:

- використання штучного інтелекту для прогнозування змін SOC;
- валідацію земельних ресурсів України на міжнародних карбонових ринках;
- інтеграцію з фінансовими інструментами ЄС;
- дослідження впливу зелених податків і субсидій на соціальну справедливість.

Отже, індикаторна система є ключовим механізмом адаптивного управління земельними ресурсами в умовах невизначених трансформацій.

Література

1. Богіра М.С. Стале аграрне землекористування: концептуальні засади. Актуальні проблеми економіки. 2021. №12. С. 87–92 (дата звернення: 29.04.2025).

2. Нестерчук А.І. Потенціал земельних ресурсів у забезпеченні продовольчої безпеки. Економіка АПК. 2020. №6. С. 54–62 (дата звернення: 29.04.2025).
3. Чернік С.Д. Екологічна політика в умовах правової невизначеності. Право України. 2021. №5. С. 35–41 (дата звернення: 30.04.2025).
4. Хаустова В.Є., Трушкіна Н.В. Інституційні засади впровадження європейського досвіду управління землекористуванням. Економіка та держава. 2020. №11. С. 90–94 (дата звернення: 30.04.2025).
5. Рибіна О.І. Управління земельним потенціалом України в умовах наслідків військових дій: екологічні, економічні та соціальні аспекти відновлення. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14737972> (дата звернення: 01.05.2025).
6. Прокопенко Н.І., Поясник Г.В., Диняк О.В. Державна політика природокористування для повоєнного відновлення економіки. Наукові перспективи. 2023. №11(41). С. 625–639. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-11\(41\)-625-639](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-11(41)-625-639) (дата звернення: 30.04.2025).
7. Skliar Y., Bohinska L., Kapinos N., Prokopenko N. Improvement of Land Management in Ukraine. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*. 2021. Vol.14, Special Issue. P. 175–183. <https://doi.org/10.22094/joie.2020.677866> (дата звернення: 01.05.2025).
8. Лищенко М.О., Рибіна О.І. Земельна децентралізація в Україні: основні етапи та досягнення. *Modern paradigm of public and private law amidst sustainable development: Scientific monograph*. Vol. 2. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. С. 1–24. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-331-6-19> (дата звернення: 01.05.2025).
9. FAO. Guidelines for Sustainable Soil Management. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021. – 98 p. (дата звернення: 02.05.2025).
10. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). *Good Practice Guidance for National Reporting on UNCCD Strategic Objective 3*. Bonn, 2019. URL: (дата звернення: 02.05.2025).
11. Copernicus Programme. *Land Monitoring Service*. European Space Agency. URL: <https://land.copernicus.eu> (дата звернення: 02.05.2025).
12. European Environment Agency (EEA). *Environmental indicators: Typology and overview*. EEA Technical report No 25/1999. <https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25> (дата звернення: 02.05.2025).
13. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 02.05.2025).
14. Copernicus Land Monitoring Service. NDVI and NPP data products [Electronic resource]. – Access mode: <https://land.copernicus.eu> (дата звернення: 02.05.2025).
15. ESA Climate Change Initiative – Soil Moisture and Vegetation Indices [Electronic resource]. – Access mode: <https://climate.esa.int> (дата звернення: 02.05.2025).

References

1. Bohira, M.S. (2021). *Sustainable agricultural land use: conceptual foundations*. Actual Problems of Economics, (12), 87–92 (accessed April 29, 2025).
2. Nestorchuk, A.I. (2020). *The potential of land resources in ensuring food security*. Economy of Agro-Industrial Complex, (6), 54–62 (accessed April 29, 2025).
3. Chernik, S.D. (2021). *Environmental policy under legal uncertainty*. Law of Ukraine, (5), 35–41 (accessed April 30, 2025).
4. Khaustova, V.Ye., & Trushkina, N.V. (2020). *Institutional principles of introducing European experience in land use management*. Economy and the State, (11), 90–94 (accessed April 30, 2025).
5. Rybina, O.I. (2024). *Management of Ukraine's land potential in the context of war consequences: environmental, economic, and social aspects of recovery*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14737972> (accessed May 01, 2025).
6. Prokopenko, N.I., Poyasnyk, H.V., & Dynyak, O.V. (2023). *State environmental policy for post-war economic recovery*. Scientific Perspectives, 11(41), 625–639. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-11\(41\)-625-639](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-11(41)-625-639) (accessed April 30, 2025).
7. Skliar, Y., Bohinska, L., Kapinos, N., & Prokopenko, N. (2021). *Improvement of Land Management in Ukraine*. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(Special Issue), 175–183. <https://doi.org/10.22094/joie.2020.677866> (accessed May 01, 2025).
8. Lyshenko, M.O., & Rybina, O.I. (2023). *Land decentralization in Ukraine: main stages and achievements*. In *Modern paradigm of public and private law amidst sustainable development* (Vol. 2, pp.

1–24). Riga, Latvia: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-331-6-19> (accessed May 01, 2025).

9. FAO. (2021). *Guidelines for Sustainable Soil Management*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (accessed May 02, 2025).

10. UNCCD. (2019). *Good Practice Guidance for National Reporting on UNCCD Strategic Objective 3*. Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification (accessed May 02, 2025).

11. Copernicus Programme. *Land Monitoring Service*. European Space Agency. URL: <https://land.copernicus.eu> (accessed May 02, 2025).

12. European Environment Agency (EEA). *Environmental indicators: Typology and overview*. EEA Technical report No 25/1999. <https://www.eea.europa.eu/publications/TEC25> (accessed May 02, 2025).

13. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. Official website [Electronic resource]. – Available at: <https://minagro.gov.ua> (accessed May 02, 2025).

14. Copernicus Land Monitoring Service. NDVI and NPP data products [Electronic resource]. – Access mode: <https://land.copernicus.eu> (accessed May 02, 2025).

15. ESA Climate Change Initiative – Soil Moisture and Vegetation Indices [Electronic resource]. – Access mode: <https://climate.esa.int> (accessed May 02, 2025).