

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-354-7>

УДК 330.34:314.15:502.5

JEL classification: E20; C70; O10

ОГІНОК-КОПИЛЬЧАК Соломія

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0001-5462-5362>

e-mail: solomiia.v.ohinok@lpnu.ua

ЖИГАЛО Іван

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0001-7176-599X>

e-mail: ivan.i.zhyhalo@lpnu.ua

СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

У статті розглядається сценарне моделювання соціо-еколого-економічного розвитку України в умовах воєнного стану. Запропоновано інтегровану модель, що включає соціальні показники (чисельність населення, міграційні потоки, рівень соціальної напруги), економічні показники (валовий внутрішній продукт, інвестиції, дефіцит бюджету) та екологічні показники (стан довкілля, деградація земель, рівень забруднення). Динаміка системи аналізується за допомогою імітаційного моделювання та сценарного підходу з трьома базовими сценаріями: оптимістичним, базовим та песимістичним. Для оцінювання ефективності стратегій застосовано теорію ігор, визначено оптимальні дії держави, населення та міжнародних партнерів. Результати показують, що комплексне поєднання державних інвестицій у критичну інфраструктуру, соціальної підтримки, адаптивної поведінки населення та міжнародної гуманітарної та екологічної допомоги дозволяє стабілізувати систему та забезпечити стійкий розвиток країни.

Ключові слова: сценарне моделювання, імітаційне моделювання, соціо-еколого-економічний розвиток, воєнний стан, стратегічне планування, теорія ігор.

OHINOK-KOPYLCHAK Solomiya, ZHYGALO Ivan

Lviv Polytechnic National University

SCENARIO MODELING OF SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

The article considers scenario modeling of the socio-ecological and economic development of Ukraine under martial law. Modern military operations create complex challenges for the economy, social sphere and environment, which requires a comprehensive approach to forecasting and strategic planning. Traditional methods of analysis and forecasting in conditions of high uncertainty are not effective enough, therefore the use of scenario modeling, simulation methods and game theory allows for more accurate assessments of the dynamics of the system and the consequences of various management decisions. An integrated model of the socio-ecological and economic system of Ukraine is proposed for the study, which includes three groups of indicators: social (population, migration flows, level of social tension), economic (gross domestic product, investments, budget deficit) and environmental (environmental condition, land degradation, pollution). The dynamics of the system is modeled using differential equations, and uncertainty is taken into account through random components in simulation runs using the Monte Carlo method. The study was conducted for three scenarios of the country's development: optimistic (short-term conflict and active international support), basic (protracted conflict with moderate support) and pessimistic (long-term conflict with low levels of assistance and significant losses of infrastructure). To assess the effectiveness of strategies and interaction of key players, a game theory approach was used to determine the Nash equilibrium between the state, the population and international partners. The modeling results showed that the optimal state strategies include maximizing investments in critical infrastructure, expanding social programs and implementing environmental initiatives; the population adapts migration behavior and participates in volunteer and restoration projects; international partners provide priority for humanitarian assistance and financing for environmental restoration. The integrated application of strategies of all players allows stabilizing the socio-ecological-economic system and ensuring sustainable development of the country in the medium and long term.

Keywords: scenario modeling, simulation modeling, socio-ecological-economic development, martial law, strategic planning, game theory.

Стаття надійшла до редакції / Received 08.04.2026

Прийнята до друку / Accepted 04.05.2026

Опубліковано / Published 28.05.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© ОГІНОК-КОПИЛЬЧАК Соломія, ЖИГАЛО Іван

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Воєнний стан в Україні створює надзвичайні виклики для соціальної, економічної та екологічної сфер. Масові руйнування інфраструктури, зміни в демографічній структурі населення, зростання соціальної напруги та негативний вплив на природні екосистеми формують комплексний та взаємопов'язаний контекст розвитку країни. У таких умовах традиційні методи прогнозування та планування виявляються недостатньо ефективними, оскільки вони не враховують високий рівень невизначеності та швидкі зміни зовнішніх і внутрішніх факторів. Сценарне моделювання виступає інструментом системного аналізу, який дозволяє

оцінити потенційні траєкторії соціо-еколого-економічного розвитку та визначити наслідки різних управлінських рішень. Воно дозволяє інтегрувати кількісні та якісні дані про соціальні процеси, економічну активність та стан довкілля, що є критично важливим у періоди криз та воєнних конфліктів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Наукові дослідження з тем соціо-еколого-економічного розвитку країни демонструють зростання інтересу до комплексних підходів, які поєднують кількісні та якісні методи аналізу (Бендасюк О., Шпильова Ю., Неклюдова Т., Сахарнацька Л. [1], Гуторов О., Гуторова О. [2], Костицький В., Романчукевич В. [3], Шубалий О., Лучечко Ю. [4; 5]). Багато авторів (Пастушенко П., Обиход Г., Хвесик Ю. [6], Тешева Л. [7]) акцентують увагу на необхідності сценарного моделювання як інструменту, що дозволяє враховувати невизначеність зовнішніх чинників і взаємозв'язки між соціальними, економічними та екологічними процесами. У цих роботах підкреслюється важливість інтеграції різних типів даних, застосування імітаційного моделювання, методів аналізу ризиків та оцінювання політик для формування обґрунтованих стратегічних рішень у складних умовах.

Упродовж останніх років зростає кількість наукових робіт, що розглядають комплексні підходи до моделювання соціальних, економічних і екологічних процесів в Україні в умовах воєнного стану або післявоєнної відбудови. Зокрема, Микитенко В., Микитенко Д. та Чупріна М. [8] запропонували сценарне моделювання просторового відновлення макрорегіональних зон України із визначенням соціо-еколого-економічних пріоритетів реконструкції та розробкою гібридних сценаріїв до 2030 р., що включають просторовий, екологічний і економічний компоненти відбудови та інтеграцію інноваційних механізмів управління (зокрема соціального діалогу, екологічного моніторингу та міжнародних логістичних мереж) – цей підхід підкреслює важливість синхронізації міждисциплінарних факторів у відновленні після конфлікту. В іншому дослідженні автори [9] пропонують полівекторну сценарно-прогностичну модель реконструктивно-просторового розвитку України в післявоєнний період, що підкреслює необхідність формування стабільних міжрегіональних зв'язків та оптимізації ресурсів у контексті соціальних і екологічних викликів, що стоять перед країною.

У контексті економічної складової низка публікацій підкреслює важливість сценарного підходу при оцінюванні шляхів економічного відновлення України після воєнного стану. Так, Прохорова В. та співавтори [10] проаналізували сценарії економічного відновлення з акцентом на інституційному середовищі та структурних реформах, вказавши на ймовірність «повільного розвитку» як найбільш імовірного сценарію зі значною роллю стимулювання інстанцій та інноваційної активності. У ширшому науковому контексті дослідження моделювання соціально-економічних процесів в умовах кризових ситуацій (наприклад, пандемій або війни) показують важливість адаптивних інструментів прогнозування та управління політиками, що поєднують різні методичні підходи, включно з імітаційними моделями, мультиметодними аналізами та гібридною інтеграцією кількісних і якісних факторів (Грамашович Ю. [11]).

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Невирішеність проблеми соціо-еколого-економічного розвитку України в умовах воєнного стану полягає у відсутності інтегрованих моделей, які б одночасно враховували динаміку соціальних, економічних і екологічних показників, невизначеність зовнішніх факторів, а також взаємодію держави, населення та міжнародних партнерів. Попередні дослідження здебільшого обмежуються окремими аспектами – економічними прогнозами, соціальними наслідками або екологічними втратами – і не забезпечують комплексного сценарного аналізу з формалізованим визначенням оптимальних стратегій для стабілізації та відновлення країни. Стаття присвячена заповненню цієї прогалини шляхом розроблення комплексного сценарного та імітаційного підходу з використанням теорії ігор для оцінювання можливих траєкторій розвитку та взаємодії ключових гравців у кризових умовах.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета статті – розроблення та аналізування сценарних моделей соціо-еколого-економічного розвитку України в умовах воєнного стану з метою оцінювання потенційних траєкторій розвитку та визначення оптимальних стратегій держави, населення і міжнародних партнерів для стабілізації та відновлення країни.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Для оцінювання соціо-еколого-економічного розвитку України в умовах воєнного стану застосовано комбінований підхід, що поєднує сценарне моделювання, теорію ігор та імітаційне моделювання. Основна мета – кількісно описати взаємодію соціальних, економічних та екологічних систем у динаміці та визначити оптимальні стратегії розвитку країни за різних умов.

Нехай стан країни в момент часу (t) задається вектором

$$X(t) = \begin{bmatrix} S(t) \\ E(t) \\ C(t) \end{bmatrix},$$

де $S(t)$ – соціальні показники (чисельність населення, міграційні потоки, рівень соціальної напруги);

$E(t)$ – економічні показники (ВВП, виробництво, інвестиції);

$C(t)$ – екологічні показники (якість довкілля, стан природних ресурсів, забруднення).

Динаміка системи описується диференціальними рівняннями:

$$\frac{dX(t)}{dt} = F(X(t), U(t), \theta),$$

де $U(t)$ – вектор управлінських рішень та зовнішніх впливів (державна політика, міжнародна допомога, військові дії);

θ – параметри системи, що характеризують взаємозв'язки між соціальною, економічною та екологічною складовими.

Для оцінки впливу воєнного стану запропоновано три базові сценарії:

1. Оптимістичний (A): короткостроковий конфлікт, активна міжнародна підтримка.
2. Базовий (B): затяжний конфлікт, помірна підтримка.
3. Песимістичний (C): довготривалий конфлікт, низька підтримка.

Кожен сценарій формалізується як набір параметрів θ_S :

$$\theta_S = (\alpha_S, \beta_S, \gamma_S), \quad S \in \{A, B, C\},$$

де α_S – інтенсивність соціальних втрат;

β_S – економічний спад;

γ_S – екологічні втрати.

Динаміка системи для кожного сценарію описується:

$$X_S(t+1) = X_S(t) + F(X_S(t), U_S(t), \theta_S)\Delta t + \varepsilon_S(t),$$

де $\varepsilon_S(t)$ – випадкова складова, що моделює невизначеність.

Взаємодія держави, населення та міжнародних партнерів розглядається як динамічна гра з неповною інформацією.

Гравці: $P = \{\text{Держава, Населення, Міжнародні партнери}\}$.

Стратегії:

– для держави U_D : інвестиції у відновлення, соціальні програми, екологічні проєкти.

– для населення U_S : залишитися, мігрувати, брати участь у волонтерських програмах.

– для міжнародних партнерів U_I : надавати фінансову допомогу, гуманітарні ресурси або мінімально втручатися.

Функції виграшу W_i для кожного гравця задаються як:

$$W_D = f_1(S, E, C) - \text{Витрати } D,$$

$$W_S = f_2(S, E) - \text{Ризики } S,$$

$$W_I = f_3(E, C) - \text{Витрати } I.$$

Оптимальна стратегія $U^* = (U_D^*, U_S^*, U_I^*)$ визначається з умов некооперативного рівноваги Неша:

$$W_D(U_D^*, U_S^*, U_I^*) \geq W_D(U_D, U_S^*, U_I^*) \quad \forall U_D,$$

і аналогічно для інших гравців.

Імітаційне моделювання використовується для перевірки сценаріїв та стратегій на часових горизонтах $T = 1, \dots, 10$ років.

Для кожного сценарію генерується траєкторія $X_S(t)$ методом Монте-Карло:

$$X_S^{(k)}(t+1) = X_S^{(k)}(t) + F(X_S^{(k)}(t), U_S^*(t), \theta_S)\Delta t + \varepsilon_S^{(k)}(t),$$

де $k = 1, \dots, N$ – кількість імітаційних прогонів.

Результати усереднюються:

$$\bar{X}_S(t) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N X_S^{(k)}(t).$$

На основі побудованих моделей соціо-еколого-економічної системи України та застосування сценарного, імітаційного моделювання і теорії ігор проведено аналіз динаміки ключових показників за трьома сценаріями розвитку: оптимістичним (A), базовим (B) та песимістичним (C).

1. Соціальні показники $S(t)$:

$$S_A(t) \rightarrow S_0 \text{ (відновлення до довоєнного рівня),}$$

$$S_B(t) < S_0,$$

$$S_C(t) \ll S_0.$$

2. Економічні показники $E(t)$:

$$E_A(t) \sim E_0 \cdot (1 + 0,05t),$$

$$E_B(t) \sim E_0 \cdot (1 - 0,02t),$$

$$E_C(t) \sim E_0 \cdot (1 - 0,10t).$$

3. Екологічні показники $C(t)$:

$$\begin{aligned} C_A(t) &\approx C_0, \\ C_B(t) &\sim C_0 - 0,01t, \\ C_C(t) &\sim C_0 - 0,05t. \end{aligned}$$

На основі застосування теорії ігор та сценарного моделювання визначено оптимальні стратегії для ключових гравців у соціо-еколого-економічній системі України в умовах воєнного стану. Оптимальна стратегія U^* формується як рівновага Неша, що задовольняє умову:

$$W_i(X^*, U_i^*, U_{-i}^*) \geq W_i(X^*, U_i, U_{-i}^*) \quad \forall i \in \{D, S, I\}, \quad \forall U_i$$

де W_i – функція вигоди гравця i ;

U_{-i}^* – стратегії інших гравців;

X^* – стан системи при оптимальних стратегіях.

Мета держави (D) забезпечити стабілізацію економіки, соціальної системи та екології, мінімізувати соціальні ризики та економічні втрати.

Оптимальні дії держави включають:

1. Максимізація інвестицій у критичну інфраструктуру:

$$U_D^E(t) = \operatorname{argmax}[\rho_E \cdot I_{\text{infra}}(t) - \delta_E \cdot L(t)],$$

де $I_{\text{infra}}(t)$ – інвестиції у відновлення транспортної, енергетичної та комунальної інфраструктури;

δ_E – коефіцієнт втрат від руйнувань;

ρ_E – ефективність інвестицій.

Ця стратегія дозволяє зменшити економічні втрати та підвищити відновлювальні можливості регіонів.

2. Розширення соціальних програм:

$$U_D^S(t) = \operatorname{argmax}[\phi_S \cdot A_{SM}(t) - \sigma(t)],$$

де $A_{SM}(t)$ – доступність освіти, медицини, житла;

$\sigma(t)$ – рівень соціальної напруги;

ϕ_S – ефективність соціальних витрат.

Підтримка населення стабілізує чисельність та зменшує соціальні ризики, зменшуючи потенціал масової міграції.

3. Екологічні програми:

$$U_D^C(t) = \operatorname{argmax}[\kappa_C \cdot C(t+1) - \eta_C \cdot L_C(t)],$$

де $C(t+1)$ – індекс екологічного стану;

η_C – деградація довкілля.

Це забезпечує відновлення природних ресурсів і зменшує довгострокові втрати в сільському господарстві та екосистемах.

Держава повинна діяти комплексно, поєднуючи економічні, соціальні та екологічні пріоритети, щоб підтримувати стійкість системи та оптимізувати вигоди усіх учасників.

Мета населення (S) мінімізувати особисті ризики, зберегти життєвий рівень та адаптуватися до умов воєнного стану.

Оптимальні стратегії населення:

1. Зменшення міграції при активній державній підтримці:

$$U_S^M(t) = \operatorname{argmin}[M(t) - f(U_D^S(t), U_D^E(t))],$$

де $M(t)$ – міграційні потоки;

$f(U_D^S(t), U_D^E(t))$ – функція адаптації населення до державної допомоги.

Чим активніше держава підтримує соціальну сферу та інфраструктуру, тим нижчий стимул для масової міграції.

2. Участь у волонтерських ініціативах та локальних проєктах:

$$U_S^V(t) = \operatorname{argmax}[\phi_V \cdot S(t+1)],$$

де ϕ_V – ефективність участі населення у відновлювальних програмах, що підвищує соціальну згуртованість та зменшує соціальні ризики.

Стратегія населення взаємопов'язана зі стратегією держави: підтримка та відновлення соціальної та економічної системи стимулює залишення населення на території, зменшуючи демографічні втрати.

Мета міжнародних партнерів (I) мінімізувати глобальні ризики та збільшити ефективність допомоги з урахуванням соціо-еколого-економічного стану країни.

Оптимальні дії міжнародних партнерів:

1. Пріоритет гуманітарної допомоги:

$$U_I^H(t) = \operatorname{argmax}[\phi_H \cdot S(t+1)],$$

де ϕ_H – ефективність гуманітарної допомоги (харчування, медикаменти, житло).

Підтримка соціальної стабільності знижує ризики гуманітарної катастрофи та покращує соціальні показники.

2. Фінансування екологічного відновлення:

$$U_I^C(t) = \operatorname{argmax}[\kappa_I \cdot C(t+1) - \eta_I \cdot L_C(t)],$$

де κ_I – ефективність фінансування екологічних проєктів;

η_I – шкода екосистемам.

Ця стратегія дозволяє зменшити довгострокові екологічні втрати та підтримати сталий розвиток після конфлікту.

Міжнародні партнери, координуючи гуманітарну та екологічну допомогу з державними програмами, підвищують ефективність відновлення та стабілізації соціо-еколого-економічної системи.

Комбіноване застосування стратегій трьох гравців забезпечує стійку траєкторію розвитку системи:

$$U^*(t) = (U_D^E(t) + U_D^S(t) + U_D^C(t), U_S^M(t) + U_S^V(t), U_I^H(t) + U_I^C(t)).$$

Сценарні та імітаційні прогони показали, що лише комплексна взаємодія стратегій держави, населення та міжнародних партнерів забезпечує відновлення ключових соціальних, економічних та екологічних показників протягом 5-10 років.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Проведене дослідження соціо-еколого-економічного розвитку України в умовах воєнного стану на основі сценарного та імітаційного моделювання, а також застосування теорії ігор, дозволяє зробити такі ключові висновки:

1. В умовах високої невизначеності та дестабілізації традиційні методи прогнозування виявляються недостатньо ефективними. Сценарне моделювання дозволяє оцінити декілька альтернативних траєкторій розвитку системи та визначити потенційні наслідки різних управлінських рішень на соціальні, економічні та екологічні показники.

2. Аналіз показав, що соціальні, економічні та екологічні фактори знаходяться у тісній взаємодії. Зменшення соціальної стабільності або економічних ресурсів прямо впливає на екологічний стан, а деградація природного середовища обмежує можливості відновлення економіки та соціальної сфери.

3. Оптимальні стратегії ключових гравців:

– для держави: максимізація інвестицій у критичну інфраструктуру, розширення соціальних програм та впровадження екологічних ініціатив забезпечує стабілізацію системи;

– для населення: адаптація міграційної поведінки та участь у волонтерських проєктах сприяє соціальній стійкості та зменшенню демографічних втрат;

– для міжнародних партнерів: пріоритет гуманітарної допомоги та фінансування екологічного відновлення підвищує ефективність відновлювальних програм та зменшує довгострокові ризики для країни.

4. Сценарні результати та стратегічні рекомендації:

– оптимістичний сценарій демонструє можливість стабілізації соціо-еколого-економічної системи протягом 5 років за умови активної державної та міжнародної підтримки;

– базовий сценарій вимагає корекційних дій для запобігання поступового погіршення економічних та соціальних показників;

– песимістичний сценарій підкреслює критичну необхідність комплексних політичних, соціальних та екологічних заходів для уникнення колапсу системи.

Розроблена методика інтегрованого сценарного та імітаційного моделювання з урахуванням стратегій ключових гравців може використовуватися для планування відновлювальних та превентивних заходів, формування державної політики та програм міжнародної допомоги, оцінювання ризиків та стратегічного планування у кризових умовах.

Дослідження підтверджує, що комплексна інтеграція соціальних, економічних та екологічних показників у сценарне моделювання та оптимізація стратегій усіх ключових гравців є критично важливою для стабілізації та відновлення України в умовах воєнного стану. Це дозволяє не лише прогнозувати наслідки конфлікту, а й розробляти ефективні політики та програми, здатні забезпечити стійкий розвиток країни в середньостроковій та довгостроковій перспективі. Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні інтегрованих моделей для врахування динаміки регіональних систем та довгострокових наслідків воєнного стану.

Література

1. Бендасюк О.О., Шпильова Ю.Б., Неклюдова Т.М., Сахарнацька Л.І. Соціо-еколого-економічна парадигма сталого розвитку сільських територій України. Збалансоване природокористування. 2022. № 1. С. 29-39. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2022.255215>

2. Гуторов О.І., Гуторова О.О. Методологічні принципи та способи розробки стратегії соціо-еколого-економічного розвитку сільських територій. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 234-240. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.33>

3. Костицький В.В., Романчукевич В.В. Соціально-економічні та соціолого-правові проблеми формування показників сталого розвитку. Екологічне право. 2019. Вип. 4. С. 26-30. <https://doi.org/10.37687/2413-7189.2019.4.4>
4. Шубалий О., Лучечко Ю. Оцінка розвитку соціо-еколого-економічних систем Польщі та України за групами індикаторів світового розвитку. Економічний форум. 2022. № 3. С. 25-38.
5. Шубалий О. Зміна траєкторії переходу соціо-еколого-економічної системи України до сталого розвитку внаслідок війни. Економічний форум. 2022. № 4. С. 20-26.
6. Пастушенко П.П., Обиход Г.О., Хвесик Ю.М. Безпеківі орієнтири сталого соціо-еколого-економічного розвитку: регіональний аспект. Соціальний калейдоскоп. 2022. Т. 2, Вип. 1-2. С. 102-112. <https://doi.org/10.47567/bomivit.2-5.2021.08>
7. Тешева Л.В. Результати сценарного моделювання впливу чинників зовнішнього середовища на інноваційний розвиток вітчизняного аграрного сектору економіки. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2020. № 3. С. 57-61. <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2020-3-10>
8. Микитенко В., Микитенко Д., Чуприна М. Сценарне моделювання просторового відновлення макрорегіональних зон України: соціо-еколого-економічні пріоритети реконструкції. Демографія та соціальна економіка. 2025. № 1(59). С. 109-132. <https://doi.org/10.15407/dse2025.01.109>
9. Микитенко В., Чуприна М. Полівекторна сценарно-прогнозна модель реконструктивно-просторового розвитку України у повоєнному періоді. Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології. 2025. № 4(1). <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2025-4-1-1>
10. Prokhorova V., Kravchenko O., Shkurenko O., Babichev A., Polivantsev A. Study of priority directions of economic recovery of Ukraine based on scenario modelling. Economics of Development. 2025. № 24(1). Pp. 26-34. <https://doi.org/10.63341/econ/1.2025.26>
11. Граматович Ю.В. Особливості моделювання соціально-економічного розвитку України в умовах воєнного стану. Збірник тез XXV Міжнародної науково-практичної конференції «Статистичні методи та інформаційні технології аналізу соціально-економічного розвитку» (м. Хмельницький, 23 травня 2025 р.). Хмельницький, 2025. С. 202-204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15615507>

References

1. Bendasiuk, O.O., Shpylova, Yu.B., Nekliudova, T.M., Sakharnatska, L.I. (2022). Sotsio-ekoloho-ekonomichna paradyhma staloho rozvytku silskykh terytorii Ukrainy [Socio-ecological-economic paradigm of sustainable development of rural areas of Ukraine]. *Balanced nature management*, 1, 29-39. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2022.255215>
2. Hutorov, O.I., Hutorova, O.O. (2023). Metodolohichni pryntsypy ta sposoby rozrobky stratehii sotsio-ekoloho-ekonomichnoho rozvytku silskykh terytorii [Methodological principles and methods of developing a strategy for socio-ecological-economic development of rural areas]. *Agrarian innovations*, 18, 234-240. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.33>
3. Kostytskiy, V.V., Romanchukovykh, V.V. (2019). Sotsialno-ekonomichni ta sotsioloho-pravovi problemy formuvannya pokaznykiv staloho rozvytku [Socio-economic and sociological-legal problems of forming indicators of sustainable development]. *Environmental Law*, 4, 26-30. <https://doi.org/10.37687/2413-7189.2019.4.4>
4. Shubalyi, O., Luchechko, Yu. (2022). Otsinka rozvytku sotsio-ekoloho-ekonomichnykh system Polshchi ta Ukrainy za hrupamy indykatoriv svitovoho rozvytku [Assessment of the development of socio-ecological-economic systems of Poland and Ukraine by groups of world development indicators]. *Economic Forum*, 3, 25-38.
5. Shubalyi, O. (2022). Zmina traiektorii perekhodu sotsio-ekoloho-ekonomichnoi systemy Ukrainy do staloho rozvytku vnaslidok viiny [Change in the trajectory of the transition of the socio-ecological-economic system of Ukraine to sustainable development as a result of the war]. *Economic Forum*, 4, 20-26.
6. Pastushenko, P.P., Obykhod, H.O., Khvesyk, Yu.M. (2022). Bezpekovi oriientyry staloho sotsio-ekoloho-ekonomichnoho rozvytku: rehionalnyi aspekt [Security guidelines for sustainable socio-ecological and economic development: regional aspect]. *Social Kaleidoscope*, 2(1-2), 102-112. <https://doi.org/10.47567/bomivit.2-5.2021.08>
7. Tiesheva, L.V. (2020). Rezultaty stsenarnoho modeliuвання vplyvu chynnykiv zovnishnoho seredovyscha na innovatsiinyi rozvytok vitchyznianoho ahramoho sektoru ekonomiky [Results of scenario modeling of the influence of environmental factors on the innovative development of the domestic agrarian sector of the economy]. *Current problems of innovative economics*, 3, 57-61. <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2020-3-10>
8. Mykytenko, V., Mykytenko, D., Chuprina, M. (2025). Stsenarne modeliuвання prostорового vidnovlennia makrorehionalnykh zon Ukrainy: sotsio-ekoloho-ekonomichni pryorytety rekonstrukttsii [Scenario modeling of spatial restoration of macro-regional zones of Ukraine: socio-ecological and economic priorities of reconstruction]. *Demography and social economy*, 1(59), 109-132. <https://doi.org/10.15407/dse2025.01.109>
9. Mykytenko, V., Chuprina, M. (2025). Polivekturna stsenarno-prohnozna model rekonstruktyvno-prostорового rozvytku Ukrainy u povoiennomu periodi [Polyvector scenario-forecasting model of reconstructive-spatial development of Ukraine in the post-war period]. *Scientific Bulletin of the International Association of Scientists. Series: economics, management, security, technologies*, 4(1). <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2025-4-1-1>
10. Prokhorova, V., Kravchenko, O., Shkurenko, O., Babichev, A., Polivantsev, A. (2025). Study of priority directions of economic recovery of Ukraine based on scenario modelling [Study of priority directions of economic recovery of Ukraine based on scenario modelling]. *Economics of Development*, 24(1), 26-34. <https://doi.org/10.63341/econ/1.2025.26>
11. Gramatovych, Yu.V. (2025). Osoblyvosti modeliuвання sotsialno-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [Peculiarities of modeling the socio-economic development of Ukraine under martial law]. *Collection of abstracts of the XXV International Scientific and Practical Conference "Statistical Methods and Information Technologies for the Analysis of Socio-Economic Development"* (Khmelnitskyi, May 23, 2025). Khmelnitskyi, 202-204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15615507>