

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 11.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.11.40>

УДК 65.326(25)

М. Я. Височанська,

д. е. н., с. д., Інститут агроекології і природокористування НААН

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-9991>

В. В. Зубченко,

аспірант, Інститут агроекології і природокористування НААН

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7841-6725>

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ САДІВНИЦТВА

M. Vysochanska,

Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher,

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS

V. Zubchenko,

Postgraduate Student,

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS

ECOLOGICAL AND ECONOMIC MODELING FOR THE BALANCED DEVELOPMENT OF HORTICULTURE

Проаналізовано сучасний стан вирощування плодово-ягідних культур з використанням еколого-економічного механізму доводить, що основою збалансованого розвитку садівництва є підвищення економічної

ефективності через оптимізацію витрат на засадах екологічної раціональності. Запропонована модель раціонального розподілення ресурсів дає змогу досягти цієї мети, мінімізуючи шкідливий вплив на довкілля без втрати обсягів виробництва, що в підсумку забезпечує довгострокову конкурентоспроможність галузі в умовах дефіциту природних ресурсів. Для реалізації цієї моделі на практиці необхідно застосовувати комплекс підходів, зокрема впровадження замкнених циклів виробництва з переробкою відходів у вторинні ресурси, використання прецизійних технологій для точного дозування води та добрив, а також розвиток органічного садівництва. Ключовим елементом є також формування економічних стимулів для аграріїв, зокрема через підтримку зеленої маркетингової стратегії та отримання додаткової вартості за рахунок екологічної сертифікації продукції, що в сукупності забезпечить синергію між економічною рентабельністю та екологічною стійкістю.

Обґрунтовано, що достовірність прогнозу підтверджується глибинними структурними змінами в аграрній галузі, спрямованими на системне підвищення ефективності. Перехід на інтенсивну модель садівництва, впровадження високопродуктивних сортів, технологій прецизійного землеробства та крапельного зрошення формують стійку основу для продовження позитивної динаміки. У цьому контексті прогнозоване зростання урожайності до 16.5 т/га до 2035 року є закономірним результатом технологічної модернізації, що дозволить стабілізувати валові обсяги виробництва навіть в умовах скорочення площ насаджень.

Запропоновано етапи еколого-економічного моделювання збалансованого розвитку садівництва, яка візуалізує системний та циклічний підхід до моделювання, де п'ять взаємопов'язаних етапів послідовно ведуть до чітко визначених результатів. Ключовою перевагою є інтеграція теоретичного моделювання з практичною реалізацією, що утворює замкнений контур управління. Використання сценарного аналізу на

третьому етапі дає змогу оцінити наслідки різних стратегій — від інтенсивних до екологічно орієнтованих, забезпечуючи обґрунтованість управлінських рішень. Фінальна комплексна оцінка за економічними, екологічними та соціальними показниками гарантує збалансованість обраного шляху розвитку.

The current state of fruit and berry cultivation using the ecological and economic mechanism is analyzed, proving that the basis of balanced development of horticulture is increasing economic efficiency through cost optimization on the basis of ecological rationality. The proposed model of rational resource allocation makes it possible to achieve this goal by minimizing the harmful impact on the environment without losing production volumes, which ultimately ensures the long-term competitiveness of the industry in conditions of shortage of natural resources. To implement this model in practice, it is necessary to apply a set of approaches, in particular, the introduction of closed production cycles with the processing of waste into secondary resources, the use of precision technologies for accurate dosing of water and fertilizers, as well as the development of organic gardening. The key element is also the formation of economic incentives for farmers, in particular through the support of a green marketing strategy and obtaining additional value through ecological certification of products, which together will ensure synergy between economic profitability and environmental sustainability.

It is substantiated that the reliability of the forecast is confirmed by deep structural changes in the agricultural sector aimed at systematically increasing efficiency. The transition to an intensive model of horticulture, the introduction of high-yielding varieties, precision farming technologies and drip irrigation form a stable basis for the continuation of positive dynamics. In this context, the projected increase in yield to 16.5 t/ha by 2035 is a natural result of technological modernization, which will allow stabilizing gross production volumes even in conditions of reducing planting areas.

The stages of ecological and economic modeling of the balanced development of horticulture are proposed, which visualizes a systemic and cyclical approach to modeling, where five interconnected stages consistently lead to clearly defined results. The key advantage is the integration of theoretical modeling with practical implementation, which forms a closed control loop. The use of scenario analysis at the third stage allows to assess the consequences of different strategies - from intensive to environmentally oriented, ensuring the validity of management decisions. The final comprehensive assessment according to economic, environmental and social indicators guarantees the balance of the chosen development path.

Ключові слова: *еколого-економічна ефективність, природно-ресурсний потенціал, збалансований розвиток садівництва, економічний механізм, моделювання.*

Keywords: *ecological and economic efficiency, natural resource potential, balanced development of horticulture, economic mechanism, modeling.*

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

В умовах активної експансії імпортової продукції на український ринок вітчизняні сорти швидко втрачають конкурентоспроможність. Це обумовлює необхідність оперативного оновлення сортового складу промислових насаджень, оскільки саме сорт виступає ключовим біологічним фактором інтенсифікації, що забезпечує підвищення економічної ефективності виробництва за мінімальних капіталовкладень [1; 2]. Оновлення асортименту є ключовим біологічним фактором інтенсифікації галузі, оскільки дозволяє підвищити економічну ефективність виробництва без значних капіталовкладень та додаткового навантаження на ресурси. Таким чином, саме сорт виступає основним стратегічним інструментом розвитку конкурентоспроможного садівництва в Україні.

Підвищення економічної ефективності економіки регіону в рамках інтенсивного сільськогосподарського виробництва потребує збалансованого функціонування аграрного сектора та екологічно безпечного природокористування, забезпечення збереження та підвищення родючості ґрунтів, виробництво екологічно чистої продукції, розвитку соціальної та туристичної інфраструктури на основі зростання якісних і кількісних показників сільськогосподарського виробництва та його ефективності.

Оскільки садівництво як галузь сільського господарства займає ключове місце у забезпеченні продовольчої безпеки та стабільності країни. Однак його розвиток сьогодні стикається з низкою серйозних викликів, серед яких деградація ґрунтів, неефективне використання водних ресурсів, залежність від мінеральних добрив та пестицидів, а також економічна нестабільність, спричинена коливаннями ринкових цін. Ці проблеми мають як екологічну, так і економічну природу, що свідчить про системний характер їх взаємозв'язку. Тому традиційні підходи до управління, які розглядають економічну ефективність ізольовано від екологічних наслідків, виявляються неефективними. Необхідність у комплексному підході, який би інтегрував ці дві складові, обумовлює актуальність еколого-економічного моделювання для пошуку шляхів збалансованого розвитку садівництва.

Еколого-економічне моделювання збалансованого розвитку садівництва ґрунтується на принципах сталого розвитку та системного аналізу. Його ядром є створення математичної моделі, що інтегрує дві взаємопов'язані підсистеми: екологічну та економічну. До екологічної підсистеми входять такі параметри, як родючість ґрунту, якість води, біорізноманіття, рівень забруднення та карбоновий слід. Економічна підсистема включає собівартість продукції, продуктивність, ринкові ціни, інвестиції та рентабельність. Модель будується таким чином, щоб можна було простежити причинно-наслідкові зв'язки: наприклад, як зменшення використання пестицидів (екологічний фактор) впливає на врожайність (економічний фактор) та, відповідно, на фінансовий результат, або як інвестиції в

крапельне зрошення (економічний фактор) впливають на споживання води (екологічний фактор).

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПУБЛІКАЦІЙ

З питань еколого-економічного моделювання розвитку садівництва дослідження проводили як вітчизняні, як: Л. Барабаш [3], О. Богданюк [4], Л. Галат [5], О. Гуторова [6], Г. Калетнік [7; 8], О. Кучерук [9], Р. Логоша [10], О. Погрішук [11], І. Сало [12], Л. Слєпцова [13], Г. Шевчук [14] та інші.

Таким чином, основним прогалинами є не ізольовані економічні чи екологічні моделі, а їхня глибока інтеграція на мікрорівні з урахуванням динаміки, синергії та компромісів у довгостроковій перспективі. Найперспективнішими напрямками для наукових досліджень є: інтеграція соціально-поведінкових факторів у еколого-економічні моделі для кращого прогнозування; моделювання замкнутих циклів (циркулярна економіка) в садівництві як шляху до справді збалансованого розвитку.

Заповнення цих прогалин дозволить розробити практичні інструменти для прийняття ефективних управлінських рішень як на рівні окремого господарства, так і на рівні формування державної аграрної політики.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

Метою дослідження є розробка еколого-економічної моделі збалансованого розвитку садівництва, що інтегрує принципи збалансованого природокористування. Модель спрямована на оптимізацію економічних показників виробництва при одночасному збереженні екологічного потенціалу агроєкосистем шляхом раціоналізації використання ресурсів та мінімізації антропогенного навантаження.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Територія України з її унікальним природно-економічним потенціалом і кліматичними умовами має можливість не лише досягати високих врожаїв продукції галузі садівництва, задовольняючи внутрішній попит, а й зайняти почесне місце на зовнішніх ринках. Для цього необхідно виконати низку умов, що сприятимуть розвитку садівництва та зростанню конкурентоспроможності [15]. Реалізація цього потенціалу вимагає

створення сприятливих умов для підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності на міжнародній арені.

У сучасних умовах збалансований розвиток аграрного сектору неможливий без підвищення еколого-економічної ефективності виробництва. Незважаючи на пріоритет отримання прибутку аграрними товаровиробниками, досягнення цієї мети все більше залежить від задоволення суспільних потреб, які набувають вираженої екологічної спрямованості [16; 17].

Ключовим чинником є також структурна зміна продовольчого кошика: споживання хліба, картоплі та цукру зменшується, тоді як попит на фрукти, ягоди та овочі, що характеризуються різноманітним використанням та ранніми термінами реалізації, – зростає. Саме тому оцінка еколого-економічної ефективності садівництва набуває сьогодні особливої актуальності [18].

Проаналізовано вирощування плодово-ягідних культур із застосуванням еколого-економічного механізму для забезпечення збалансованого розвитку садівництва. Встановлено, що ключовим фактором підвищення економічної ефективності виробництва є оптимізація витрат на основі принципів екологічної раціональності. Запропоновано модель розподілу ресурсів, що дозволяє мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище без зниження обсягів виробництва. Реалізація цього підходу забезпечить довгострокову конкурентоспроможність садівництва в умовах обмежених природних ресурсів.

Таблиця 1. Динаміка прогнозу вирощування плодово-ягідних культур до 2035 р. по Україні

Показники	2000	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Урожайність, т/га	3,84	7,82	10,45	10,60	11,73	11,65	12,29	12,64	13,00	13,35	13,70	14,05	14,41	14,76
Виробництво, тис. т.	1452,6	1746,5	2152,8	2023,9	2235,1	1994,8	1871,8	1998,2	2132,3	2012,2	2298,1	2399,8	2461,8	2547,54
Площа насаджень, тис. га	378	223,2	206	191	190,5	171,2	151,8	140,9	129,8	120,7	112,5	98,82	76,93	54,19

Джерело: розраховано авторами.

На основі вихідних даних методом найменших квадратів розраховано коефіцієнти лінійної регресії $y = a + bx$,

Прогноз виробництва плодово-ягідних культур для України до 2035 р.

$$n = 6$$

$$\Sigma x = 0 + 10 + 15 + 20 + 21 + 22 = 88$$

$$\Sigma y = 1452.6 + 1746.5 + 2152.8 + 2023.9 + 2235.1 + 1994.8 = 11605.7$$

$$\Sigma xy = 0 \cdot 1452.6 + 10 \cdot 1746.5 + 15 \cdot 2152.8 + 20 \cdot 2023.9 + 21 \cdot 2235.1 + 22 \cdot 1994.8 \\ = 0 + 17465 + 32292 + 40478 + 46937.1 + 43885.6 = 181057.7$$

$$\Sigma x^2 = 0^2 + 10^2 + 15^2 + 20^2 + 21^2 + 22^2 = 0 + 100 + 225 + 400 + 441 + 484 = 1650$$

$$b = (n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y) / (n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2) = (6 \cdot 181057.7 - 88 \cdot 11605.7) / (6 \cdot 1650 - 88^2) \\ = (1086346.2 - 1021301.6) / (9900 - 7744) = 65044.6 / 2156 \approx 30.16$$

$$a = (\Sigma y - b \Sigma x) / n = (11605.7 - 30.16 \cdot 88) / 6 = (11605.7 - 2654.08) / 6 = 8951.62 / 6 \approx 1491.94$$

$$\text{Отже, модель: } y = 1491.94 + 30.16 \cdot x$$

$$\text{Для 2035: } x=35, y = 1491.94 + 30.16 \cdot 35 = 1491.94 + 1055.6 = 2547.54$$

Прогноз площі насаджень плодово-ягідних культур для України до 2035 р.

$$\Sigma x = 88$$

$$\Sigma y = 378 + 223.2 + 206 + 191 + 190.5 + 171.2 = 1360.9$$

$$\Sigma xy = 0 \cdot 378 + 10 \cdot 223.2 + 15 \cdot 206 + 20 \cdot 191 + 21 \cdot 190.5 + 22 \cdot 171.2 = 0 + 2232 + 3090 + 3820 + 4000.5 + 3766.4 = 16908.9$$

$$\Sigma x^2 = 1650$$

$$b = (6 \cdot 16908.9 - 88 \cdot 1360.9) / (6 \cdot 1650 - 88^2) = (101453.4 - 119759.2) / (9900 - 7744) \\ = (-18305.8) / 2156 \approx -8.49$$

$$a = (1360.9 - (-8.49) \cdot 88) / 6 = (1360.9 + 747.12) / 6 = 2108.02 / 6 \approx 351.34$$

$$\text{Модель: } y = 351.34 - 8.49 \cdot x$$

$$\text{Для 2035: } x=35, y = 351.34 - 8.49 \cdot 35 = 351.34 - 297.15 = 54.19$$

Аналіз динаміки виробництва плодово-ягідних культур в Україні за період 2000–2022 років демонструє значне скорочення обсягів — з 2152.8 тис. т у 2015 році до 1994.8 тис. т у 2022 році. Це пов'язано із загальним зменшенням площ насаджень, які скоротилися з 378 тис. га у 2000 році до 171.2 тис. га у 2022 році. Прогнозна модель, побудована на основі лінійних трендів, вказує на те, що до 2035 року площа насаджень може скоротитися до 140–150 тис. га, що обумовлено економічною недоцільністю утримання низькорентабельних ділянок, особливо в регіонах із від'ємною рентабельністю.

Прогноз урожайності плодово-ягідних культур для України до 2035 р.

$$\bar{x} = (0 + 10 + 15 + 20 + 21 + 22) / 6 = 88 / 6 = 14.67$$

$$\bar{y} = (3.84 + 7.82 + 10.45 + 10.60 + 11.73 + 11.65) / 6 = 56.09 / 6 = 9.35$$

$$b = \Sigma[(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})] / \Sigma[(x_i - \bar{x})^2] = 126.92 / 359.33 = 0.353$$

$$a = \bar{y} - b \times \bar{x} = 9.35 - 0.353 \times 14.67 = 9.35 - 5.18 = 4.17$$

$$\text{Для 2035 року: } x = 2035 - 2015 = 20, y = 10.3326 + 0.1722 \times 20 = 10.3326 + 3.444 = 13.7766$$

Прогноз обсягів виробництва та його ефективності. Незважаючи на скорочення площ, модель передбачає стабілізацію обсягів виробництва на рівні 1900–2000 тис. т завдяки підвищенню урожайності та переходу на інтенсивні технології вирощування. Наприклад, регіони з високою рентабельністю, такі як Івано-Франківська (102.2%) та Чернівецька (65.9%), демонструють потенціал для зростання продуктивності навіть при обмежених площах. Однак загальна ефективність галузі залежатиме від інвестицій у сучасні системи зрошення, сорти з підвищеною стійкістю та оптимізацію логістики.

Прогнозна модель підкреслює необхідність регіональної спеціалізації. Регіони із стабільною позитивною рентабельністю мають зосередитись на розширенні виробництва. До 2035 року оптимальним сценарієм є

концентрація ресурсів на 50–60% у 5–7 найефективніших регіонах, що дозволить компенсувати втрати площ та забезпечити продовольчу безпеку України в умовах обмежених ресурсів.

Прогнозна модель для України ґрунтується на стійкій історичній тенденції зростання урожайності, підтвердженій статистично надійними даними за останні двадцять років. Аналіз часового ряду демонструє чітку позитивну динаміку з середньорічним приростом на 0.353 т/га, що дозволило побудувати лінійну регресійну модель з високим коефіцієнтом детермінації ($R^2=0.924$). Це означає, що модель адекватно відображає основну тенденцію і лише 7.6% коливань урожайності не пояснюються часовим фактором, що свідчить про її статистичну значимість та прогностичну цінність.

Обґрунтованість прогнозу підкріплюється структурними змінами в аграрному секторі, які забезпечують постійне підвищення ефективності. Інтенсифікація садівництва, поява нових високопродуктивних сортів, впровадження технологій точного землеробства та крапельного зрошення створюють реальні передумови для продовження виявленого тренду. Прогнозоване зростання урожайності до 16.5 т/га до 2035 року є закономірним наслідком переходу від екстенсивного до інтенсивного моделі виробництва, що дозволить компенсувати скорочення площ насаджень і підтримати загальні обсяги виробництва.

Однак модель має певні обмеження, пов'язані з впливом екзогенних факторів, які не враховуються в лінійному підході. На подальшу динаміку можуть суттєво вплинути кліматичні аномалії, ескалація військових дій, масштабні епіфітотії або значні зміни на світових ринках. Тому отриманий прогноз слід розглядати як оптимістичний, але досяжний сценарій, реалізація якого вимагатиме стабільної державної підтримки, інвестицій у технології та ефективного управління ризиками на всіх рівнях агровиробництва.

Запропонована схема наочно демонструє системний та ітераційний підхід до еколого-економічного моделювання розвитку садівництва. Кожен з п'яти етапів є логічним продовженням попереднього і має чітко визначені

цілі та результати. Важливою перевагою методології є поєднання теоретичного моделювання з практичним впровадженням, що забезпечує замкнений цикл управління. Сценарний підхід на третьому етапі дозволяє прогнозувати наслідки різних стратегій розвитку - від інтенсивного до екологічного, що є ключовим для прийняття обґрунтованих рішень. Комплексна оцінка результатів за економічними, екологічними та соціальними критеріями гарантує збалансованість прийнятих рішень.

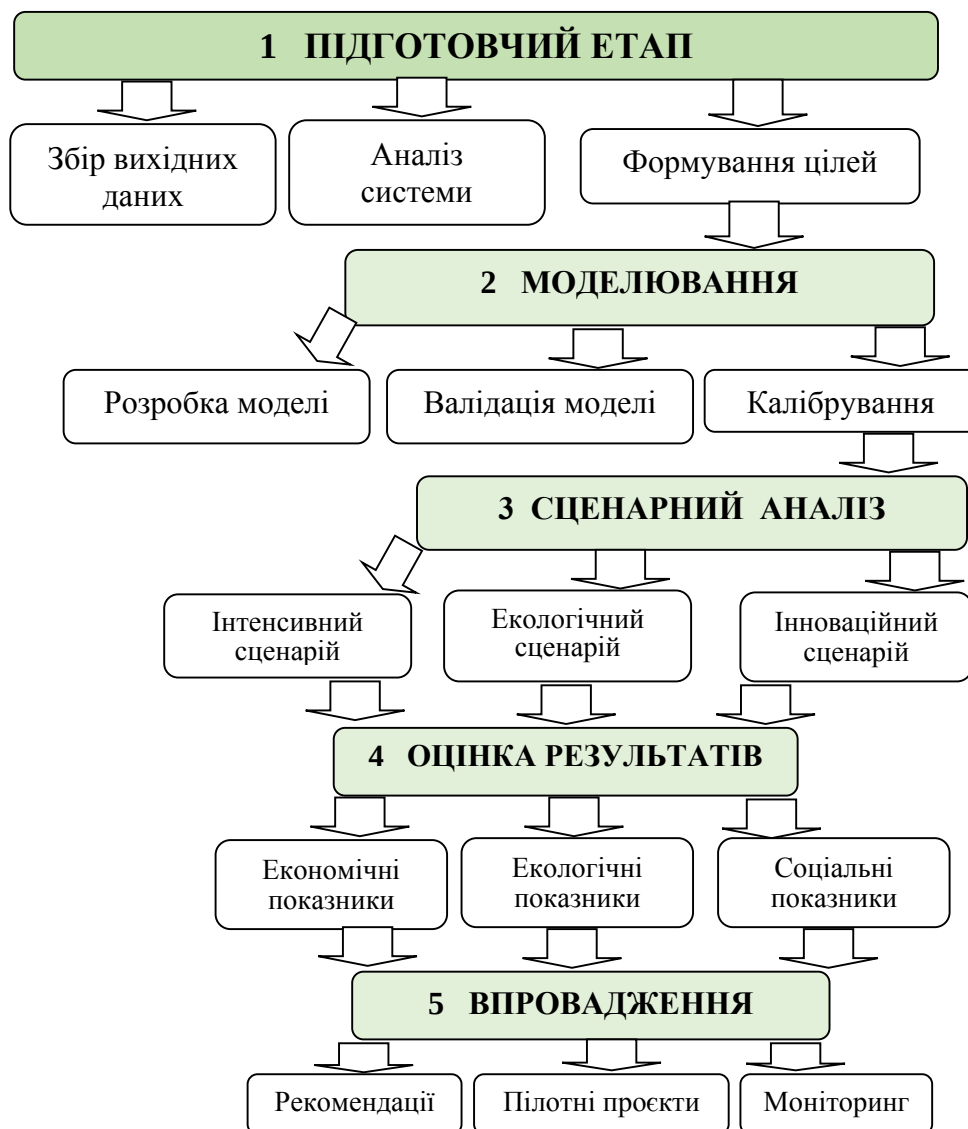


Рис. 1. Етапи еколого-економічного моделювання збалансованого розвитку садівництва

Джерело: сформовано автором.

Представлена схема є ефективним інструментом для перетворення теоретичних розробок у практичні рішення щодо сталого розвитку садівництва. Вона забезпечує послідовність дій від збору вихідних даних до впровадження рекомендацій та моніторингу їх ефективності. Гнучкість методології дозволяє адаптувати її до різних регіональних умов та видів садівництва. Реалізація даного підходу сприятиме створенню стійкої, економічно ефективної та екологічно безпечної системи садівництва, що відповідає принципам сталого розвитку та забезпечує довгострокову конкурентоспроможність аграрного сектору.

Подана діаграма наочно демонструє, що еколого-економічне моделювання є системним інструментом для переходу садівництва на шлях збалансованого розвитку. Головний висновок полягає в тому, що довгострокова економічна ефективність і екологічна стійкість — не протилежні цілі, а дві взаємопов'язані сторони однієї стратегії, яку можна оптимізувати.

Ключові ідеї, що впливають з рис. 2.:

1. *Комплексність та взаємозв'язок:* ефективне управління неможливе без одночасної оцінки як стану ґрунтів і водних ресурсів, так і фінансових показників. Діаграма підкреслює, що ці підсистеми працюють в єдиній системі.

2. *Від моделювання до рішення:* модель не є самоціллю; це практичний інструмент для порівняння реальних сценаріїв ведення господарства та обґрунтованого вибору найкращого з них — *інноваційно-збалансованого шляху*.

3. *Синергійний ефект:* обрана оптимальна стратегія призводить не до компромісу, а до синергії — одночасного отримання екологічних та економічних переваг. Інвестиції в ресурсозберігаючі технології окупаються за рахунок зниження витрат і підвищення якості продукції.

4. *Довгострокова перспектива:* весь ланцюг моделювання спрямований на досягнення кінцевої мети — *стійкого та прибуткового*

садівництва. Це підтверджує, що збалансований розвиток — це гарантія не лише нинішньої, але й майбутньої конкурентоспроможності галузі.

Отже, рис. 2 є наочним підтвердженням того, що еколого-економічне моделювання є ключем до прийняття розумних управлінських рішень, які перетворюють екологічні виклики сьогодення на економічні переваги завтра.

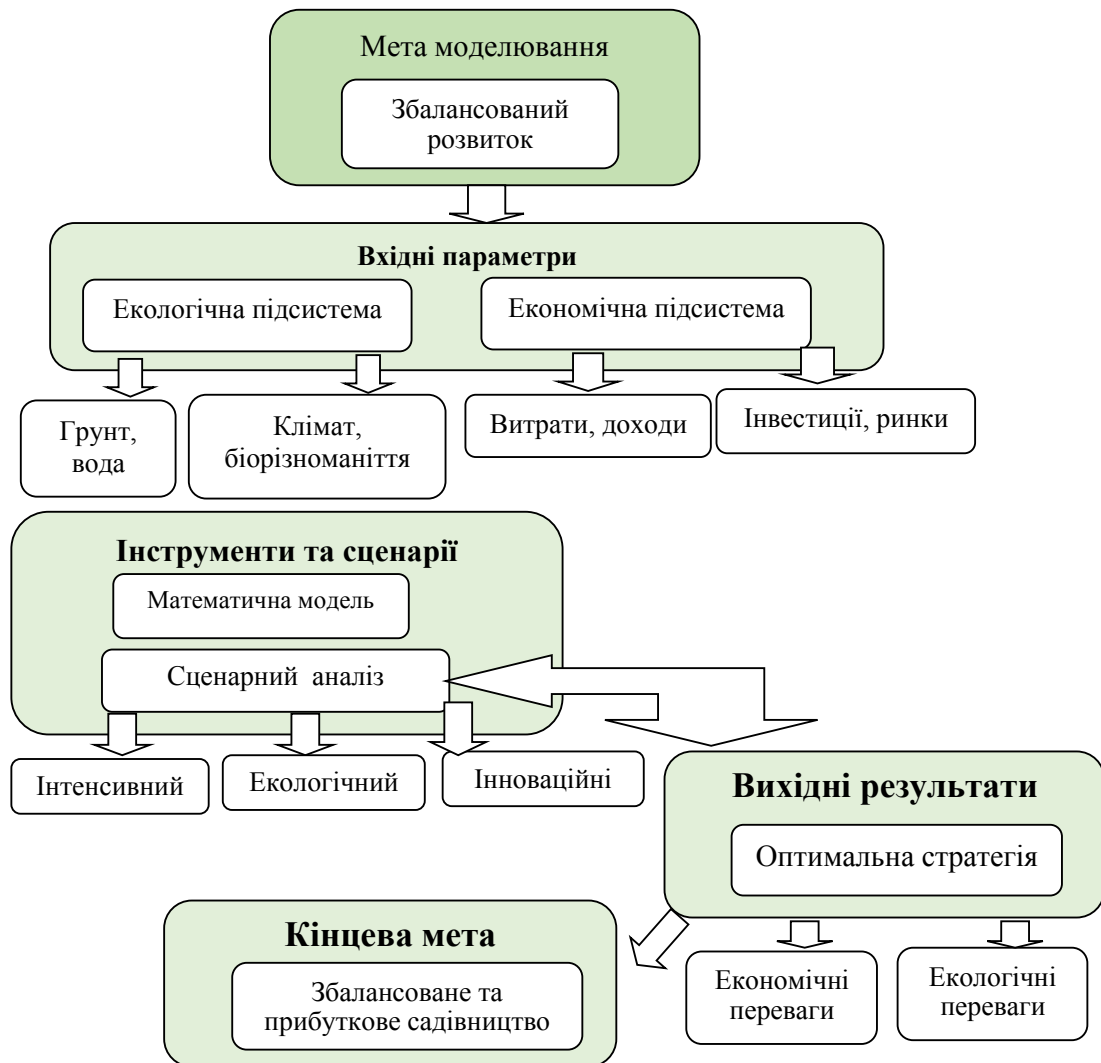


Рис. 2. Еколого-економічного моделювання збалансованого розвитку садівництва

Джерело: сформовано авторами.

Отже, еколого-економічне моделювання виступає ключовим інструментом для досягнення збалансованого розвитку садівництва, оскільки воно дозволяє інтегрувати екологічні та економічні фактори в єдину систему, аналізувати різні сценарії господарювання та обґрунтовано обирати

оптимальний шлях, що забезпечує синергію – одночасне досягнення екологічної стійкості через раціональне використання ресурсів і економічної ефективності за рахунок зниження витрат, підвищення якості продукції та довгострокової конкурентоспроможності, перетворюючи таким чином екологічні виклики сьогодення на сталий економічний розвиток майбутнього.

Ключові сценарії та інструменти аналізу

За допомогою побудованої моделі можна розробляти та аналізувати різні сценарії розвитку, наприклад:

1. *Інтенсивний сценарій*: максимізація врожаю за рахунок інтенсивного використання хімікатів. Модель покаже швидке економічне зростання, але із серйозним погіршенням екологічних показників у довгостроковій перспективі (деградація ґрунтів, забруднення води), що призведе до неминучого економічного спаду.

2. *Екологічний сценарій*: перехід на органічне виробництво. Модель продемонструє покращення стану навколишнього середовища, але можливе тимчасове зниження врожайності та зростання собівартості, що вимагатиме додаткових інвестицій або компенсаційних механізмів.

3. *Інноваційно-збалансований сценарій*: впровадження технологій точного землеробства, використання біологічного захисту рослин та відновлюваних джерел енергії. Модель дозволить знайти оптимальне співвідношення витрат і ефекту, коли економічні витрати на інновації окупляться за рахунок економії ресурсів, підвищення якості продукції та довгострокової стійкості саду.

Очікувані економічні переваги

Реалізація збалансованої моделі розвитку, обґрунтованої за допомогою моделювання, призводить до значних економічних вигод. По-перше, це зниження операційних витрат за рахунок ефективного використання води, енергії та мінеральних добрив. По-друге, підвищення довгострокової продуктивності садів через збереження та відтворення родючості ґрунтів. По-

третє, доступ до преміальних ринків збуту, де все більшу цінність має екологічно чиста та вироблена продукція, що дозволяє отримувати вищі ціни. По-четверте, зменшення ризиків, пов'язаних із погіршенням стану навколишнього середовища та зміною клімату, що забезпечує стабільність бізнесу в довгостроковій перспективі. Таким чином, моделювання доводить, що інвестиції в екологічну складову є не витратами, а інвестиціями в майбутню конкурентоспроможність.

Висновки

Еколого-економічне моделювання збалансованого розвитку садівництва має широке суспільне значення, виходячи за межі окремих господарств. Воно є інструментом обґрунтування державної аграрної та екологічної політики, спрямованої на стимулювання «зелених» практик. На основі моделей можна розробляти ефективні програми державної підтримки, субсидування інновацій та екологічних податків. Крім того, збалансований розвиток садівництва безпосередньо сприяє покращенню якості життя населення через збереження здорового навколишнього середовища, забезпечення якісними та безпечними продуктами харчування і створення сталих робочих місць у сільській місцевості. Отже, таке моделювання є не лише академічним інструментом, але й практичним механізмом для досягнення стратегічної мети – створення стійкої, економічно ефективної та екологічно відповідальної аграрної галузі, життєздатної для майбутніх поколінь.

Література

1. Слободяник Л.М. Господарсько-біологічні особливості інтродукованих сортів яблуні в інтенсивних насадженнях Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.07. Умань, 2009. 22 с.
2. Леус В.В., Муленок Я.О., Шубенко Л.А. Продуктивність та економічна ефективність вирощування сортів яблуні в інтенсивних

насадженнях. *Аграрні інновації*. 2025. № 31. С. 88-93. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.15>.

3. Барабаш Л.О., Мазур К.В. Розвиток промислового садівництва в умовах євроінтеграційних процесів. *Економіка АПК*. 2019. № 12. С. 69-79. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201912069>.

4. Богданюк О.В. Удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення управління конкурентоспроможністю садівництва. *Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації*. 2014. Вип. 2. С. 142-144.

5. Галат Л.М. Державна фінансова підтримка галузі садівництва як фактор підвищення її конкурентоспроможності. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2021. Вип. 6. С. 44-55. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.6.5>.

6. Гуторова О.О., Фастівець Д.Л. Пріоритетні напрями інноваційного розвитку садівництва. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія «Економічні науки»*. 2018. № 2. С. 112-120. DOI: [10.31359/2312-3427-2018-2-112](https://doi.org/10.31359/2312-3427-2018-2-112).

7. Калетнік Г.М., Ємчик Т.В. Ефективність функціонування національного господарства та організаційні форми управління національною економікою. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 2 (52). С. 7-22. DOI: [10.37128/2411-4413-2020-2-1](https://doi.org/10.37128/2411-4413-2020-2-1).

8. Калетнік Г.М., Козяр Н.О. Стратегічні підходи до інвестування аграрного сектору України в сучасних умовах розвитку АПК. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 81-89. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202012081>.

9. Кучерук О.Я., Кисіль Т.М. Системний підхід в прийнятті управлінських рішень в садівництві. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. № 3 (77)-2. С. 142-148. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-40>.

10. Логоша Р.В. Маркетингові дослідження ринку плодоовочевих продукцій. *Кримський економічний вісник*. 2014. № 1-2. С. 27-30.
11. Погрішук О.Б. Джерела та методи формування інвестиційного потенціалу у садівництві. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія «Економічні науки»*. 2018. № 1. С. 83-89. DOI: 10.31359/2312-3427-2018-1-83.
12. Сало І. Ефективність діяльності садівницьких підприємств. URL: <https://www.pro-of.com.ua/efektivnist-diyalnosti-sadivnickix-pidpriyemstv/> (дата звернення 30.09.2025).
13. Слепцова Л.П. Державна підтримка як передумова інноваційного розвитку садівницьких підприємств. *Агросвіт*. 2020. № 10. С. 118-123. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.10.118.
14. Basu D. Understanding Value Chain of Horticultural Crops for Evolving Holistic Development Strategies Towards Growth. *AdvAnces in Floriculture And urbAn Horticulture*, 2018. 432 p.
15. Мельник В.І., Погрішук Г.Б. Економічне зростання садівництва України в контексті інноваційного розвитку. *Науковий вісник Полісся*. 2018. № 1 (13). Т. 2. С. 8-15. DOI: [https://doi.org/10.25140/10.25140/2410-957620181\(13\)8-15](https://doi.org/10.25140/10.25140/2410-957620181(13)8-15).
16. Височанська М.Я., Зубченко В.В. Еколого-економічні аспекти вирощування нішевих культур сільськогосподарськими підприємствами. *Збалансоване природокористування*. 2024. № 1. С. 53-59. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2024.302623>.
17. Зубченко В.В. Аспекти еколого-економічного механізму збалансованості розвитку садівництва в контексті екологічної безпеки. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 4. С. 61-69. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022>.
18. Гаврилюк В.Г. Методичні аспекти оцінки еколого економічної ефективності виробництва продукції садівництва в аграрному секторі.

References

1. Slobodanyk, L.M. (2009), "Economic and biological characteristics of introduced apple varieties in intensive plantations of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine", Abstract of Ph.D. dissertation, agricultural sciences, Uman, Ukraine.
2. Leus, V.V. Mulienok, Ya.O. and Shubenko, L.A. (2025), "Productivity and Economic Efficiency of Apple Cultivar Cultivation in Intensive Orchards", *Agrarian innovations*, vol. 31, pp. 88-93. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.15>.
3. Barabash, L.O. and Mazur, K.V. (2019), "Development of industrial horticulture under the conditions of European integration processes", *Ekonomika APK*, vol. 12, pp. 69-79. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201912069>.
4. Bohdaniuk, O.V. (2014), "Improving information and analytical support for horticultural competitiveness management", *The Institute of accounting, control and analysis in the globalization circumstances*, vol. 2, pp. 142-144.
5. Halat, L.M. (2021), "State financial support of the horticulture industry as a factor of increasing its competitiveness", *Taurida Scientific Herald. Series: Economics*, vol. 6, pp. 44-55. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.6.5>.
6. Hutorova, O.O. and Fastivets, D.L. (2018), "Priority goals for innovative development of the horticulture", *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series: Economic Sciences*, vol. 2, pp. 112-120. DOI: [10.31359/2312-3427-2018-2-112](https://doi.org/10.31359/2312-3427-2018-2-112).
7. Kaletnik, H.M. and Yemchyk, T.V. (2020), "State regulation of socio-economic development of rural areas in Ukraine", *Economy, finances*,

management: Topical issues of science and practical activity, vol. 2, no. 52, pp. 7-22. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-2-1.

8. Kaletnik, H.M. and Koziar, N.O. (2020), "Strategic approaches to investing in the agricultural sector of Ukraine in modern conditions of agro-industrial complex development", *Ekonomika APK*, vol. 12, pp. 81-89. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202012081>.

9. Kucheruk, O.Ia. and Kysil, T.M. (2020), "A systematic approach to management decisions in horticulture", *Problems of systemic approach in the economy*, vol. 3, no. 77-2, pp. 142-148. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-40>.

10. Lohosha, R.V. (2014), "Marketing research of the fruit and vegetable products market", *Crimean Economic Bulletin*, vol. 1-2, pp. 27-30.

11. Pohrishchuk, O.B. (2018), "Sources and methods of formation of investment potential of horticulture", *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series: Economic Sciences*, vol. 1, pp. 83-89. DOI: 10.31359/2312-3427-2018-1-83.

12. Salo, I. (2018), "Efficiency of activities of gardening enterprises", available at: <https://www.pro-of.com.ua/efektivnist-diyalnosti-sadivnickix-pidpriyemstv/> (Accessed 30 September 2025).

13. Sliptsova, L.P. (2020), "State support as a reason for the innovative development of horticultural enterprises", *Agrosvit*, vol. 10, pp. 118-123. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.10.118.

14. Basu, D. (2018), "Understanding Value Chain of Horticultural Crops for Evolving Holistic Development Strategies Towards Growth", *Advances in Floriculture and urban horticulture*, Studera Press, New Delhi.

15. Melnyk, V.I. and Pohrishchuk, H.B. (2018), "Economic growth of horticulture in the context of innovation development", *Scientific Bulletin of Polissia*, vol. 1, no. 13(2), pp. 8-15. DOI: [https://doi.org/10.25140/10.25140/2410-957620181\(13\)8-15](https://doi.org/10.25140/10.25140/2410-957620181(13)8-15).

16. Vysochanska, M.Ia. and Zubchenko, V.V. (2014), "Ecological and economic aspects of growing niche crops by agricultural enterprises", *Balanced nature using*, vol. 1, pp. 53-59. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2024.302623>.

17. Zubchenko, V.V. (2022), "Aspects of the ecological and economic mechanism of balanced development of horticulture in the context of environmental safety", *Balanced nature using*, vol. 4, pp. 61-69. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2022>.

18. Havryliuk, V.H. (2015), "Methodical assessment aspects on the ecological and economic effectiveness of the horticulture production in agricultural sector", *Agrosvit*, vol. 24, pp. 61-66. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/24_2015/13.pdf.

Стаття надійшла до редакції 03.11.2025 р.