ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПРИХОДЬКО МАКСИМ КОСТЯНТНОВИЧ

УДК 005.934:338.43:502.131.1

ДИСЕРТАЦІЯ

«УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Спеціальність 073 «Менеджмент»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ М. К. Приходько

Науковий керівник: Міненко Софія Іванівна,
докторка філософії з менеджменту, доцентка

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Приходько М.К. Управління еколого-економічною безпекою в системі розвитку аграрних підприємств. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент», галузь знань 07 «Управління та адміністрування». Державний біотехнологічний університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2026.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої наукової проблеми розвитку теоретико-методичних засад і розроблення практичного інструментарію управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств в умовах трансформації економічного середовища, посилення екологічних вимог, інтеграції України до європейського економічного простору та зростання рівня невизначеності господарської діяльності.

У першому розділі сформовано концептуальне підґрунтя дослідження та визначено методологічні засади побудови системи управління еколого-економічною безпекою. На основі критичного аналізу наукових праць вітчизняних і зарубіжних учених досліджено еволюцію поглядів на категорії економічної безпеки, сталого розвитку, екологічного менеджменту та еколого-економічної безпеки підприємства, що дозволило встановити закономірності трансформації наукових підходів від вузького трактування безпеки як стану захищеності до її сучасного розуміння як інтегрованої характеристики функціонування підприємства.

Доведено, що існуючі наукові підходи здебільшого орієнтовані на оцінювання окремих економічних або екологічних параметрів діяльності підприємств, тоді як взаємозв’язок між ними переважно розглядається фрагментарно. Обґрунтовано, що в сучасних умовах об’єктом управління повинні виступати не лише результати діяльності підприємства, а насамперед параметри його функціонування, які визначають здатність підтримувати рівновагу між економічною ефективністю, ресурсною збалансованістю та

екологічними обмеженнями. Це дало підстави запропонувати авторське бачення еколого-економічної безпеки як динамічної характеристики функціонування аграрного підприємства, що формується в процесі узгодження економічних, ресурсних та екологічних параметрів діяльності в межах допустимих порогових значень.

Особливу увагу приділено розвитку понятійно-категоріального апарату дослідження. На основі узагальнення існуючих наукових підходів уточнено економічний зміст поняття «управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств», яке запропоновано розглядати як безперервний процес планування, організації, координації та контролю управлінських рішень, спрямованих на підтримання допустимих параметрів функціонування підприємства шляхом гармонізації економічних інтересів із вимогами екологічної безпеки та раціонального природокористування. На відміну від існуючих трактувань, запропонований підхід акцентує увагу на динамічному характері управління, що забезпечує адаптацію підприємства до змін внутрішнього та зовнішнього середовища.

Систематизовано основні структурні компоненти еколого-економічної безпеки, визначено їх взаємозв’язки та місце в загальній системі управління аграрним підприємством. Обґрунтовано, що забезпечення еколого-економічної безпеки потребує інтеграції організаційно-управлінських, ресурсно-технологічних, інформаційно-аналітичних, нормативно-правових і ризик-орієнтованих компонентів у єдиний управлінський контур. Запропоновано структурну модель еколого-економічної безпеки, яка відображає взаємозалежність економічної результативності, ресурсної ефективності та екологічної відповідності як ключових характеристик безпечного функціонування аграрного підприємства.

Подальший розвиток теоретичних положень пов’язаний з обґрунтуванням методичних засад оцінювання еколого-економічної безпеки. Критично проаналізовано існуючі методичні підходи до оцінювання безпеки підприємств, визначено їх переваги та обмеження, встановлено недостатній

рівень урахування взаємозалежності економічних і екологічних чинників. Обґрунтовано доцільність переходу від оцінювання окремих показників до комплексного аналізу умов формування еколого-економічної безпеки, що створило методологічну основу для розроблення авторського підходу до її оцінювання та формування подальших організаційно-економічних механізмів управління.

У другому розділі досліджено сучасні тенденції функціонування аграрного сектору України, визначено ключові фактори, що впливають на рівень еколого-економічної безпеки аграрних підприємств, та обґрунтовано напрями удосконалення методичного забезпечення її оцінювання й управління. Аналітичну основу розділу сформовано на базі комплексного дослідження економічних, виробничих, ресурсних та екологічних характеристик розвитку аграрного сектору України в умовах структурних трансформацій, євроінтеграційних процесів і воєнних викликів.

Встановлено, що сучасний стан аграрного виробництва характеризується посиленням впливу факторів невизначеності, які суттєво змінюють умови забезпечення еколого-економічної безпеки підприємств. Поряд із традиційними ризиками господарювання істотного значення набули втрати виробничого потенціалу, порушення логістичних ланцюгів, деградація земельних ресурсів, скорочення площ сільськогосподарських угідь, зростання вартості матеріально-технічних ресурсів та зміна структури аграрного виробництва. Узагальнення статистичних матеріалів дозволило встановити, що після тривалого періоду стабільного розвитку аграрного сектору у 2014 - 2021 роках повномасштабне військове вторгнення спричинило різке погіршення економічних і виробничих показників, тоді як відновлювальні процеси, що спостерігаються у 2023 -2024 роках, ще не забезпечують досягнення довоєнного рівня функціонування галузі. Доведено, що зазначені тенденції безпосередньо впливають на здатність аграрних підприємств підтримувати необхідний рівень еколого-економічної безпеки та потребують перегляду існуючих підходів до управління.

З метою виявлення регіональних особливостей забезпечення еколого-економічної безпеки проведено кластерний аналіз, який дозволив систематизувати області України за сукупністю економічних, виробничих та ресурсних характеристик. Отримані результати підтвердили неоднорідність умов функціонування аграрних підприємств і дали можливість виокремити чотири типи регіонів, що істотно відрізняються структурою аграрного виробництва, рівнем ресурсного потенціалу, експортною орієнтацією, інтенсивністю використання земельних ресурсів та рівнем впливу воєнних ризиків. Це дозволило обґрунтувати необхідність застосування диференційованих підходів до управління еколого-економічною безпекою залежно від особливостей регіонального розвитку, а також визначити пріоритетні напрями державної підтримки окремих груп аграрних підприємств.

Важливе місце у дослідженні відведено аналізу міжнародного досвіду забезпечення еколого-економічної безпеки аграрних підприємств. Узагальнення практики країн Європейського Союзу дало змогу встановити, що сучасна модель державного регулювання аграрного сектору базується на інтеграції економічних, екологічних та соціальних інструментів розвитку, орієнтованих на підтримання конкурентоспроможності аграрного виробництва при одночасному забезпеченні раціонального використання природних ресурсів. Визначено, що концептуальною основою такої моделі виступає Спільна аграрна політика Європейського Союзу, яка поєднує механізми фінансової підтримки, екологічної модернізації виробництва, розвитку сільських територій та стимулювання інноваційної діяльності. Обґрунтовано, що використання європейського досвіду має здійснюватися не шляхом механічного перенесення окремих інструментів, а через їх адаптацію до особливостей функціонування аграрного сектору України, сучасних безпекових викликів та інституційних умов розвитку.

На основі проведених досліджень удосконалено науково-методичний інструментарій оцінювання рівня адаптації аграрних підприємств до

екологічної політики Європейського Союзу. Запропонований інструментарій побудований відповідно до логіки екологічної політики ЄС та забезпечує комплексне оцінювання економічних, екологічних і організаційних характеристик функціонування підприємств шляхом послідовної реалізації аналітичного, формалізаційного, розрахункового та узагальнювального етапів. Використання запропонованого підходу дозволяє не лише визначити поточний рівень адаптації підприємств до екологічних вимог, а й сформувати обґрунтовані стратегічні напрями підвищення рівня їх еколого-економічної безпеки.

Практична апробація розробленого інструментарію дала змогу встановити істотні відмінності між окремими категоріями аграрних підприємств щодо рівня адаптації до сучасних екологічних вимог. Доведено, що великі аграрні підприємства характеризуються вищими показниками впровадження екологічно орієнтованих технологій, використання систем екологічного менеджменту та залучення інвестицій у природоохоронні заходи, тоді як фермерські господарства, незважаючи на вищий рівень екологічної орієнтації окремих виробничих процесів, суттєво обмежені фінансовими та організаційними ресурсами для реалізації комплексних природоохоронних програм. Це дозволило визначити напрями державної підтримки та інституційного стимулювання підвищення рівня еколого-економічної безпеки різних категорій аграрних підприємств.

Удосконалено механізм стратегічного планування забезпечення еколого-економічної безпеки фермерських господарств. Його побудовано на основі комплексного аналізу внутрішнього і зовнішнього середовища, визначення стратегічних цілей безпеки, формування альтернативних управлінських рішень, оптимізації ресурсного забезпечення та календарного планування їх реалізації. Особливістю запропонованого механізму є інтеграція графоаналітичних, економіко-математичних методів, інструментарію біматричних ігор, методу подвійного експоненціального згладжування та засобів проєктного управління, що забезпечує підвищення обґрунтованості

стратегічних рішень, ефективніше використання ресурсів, зниження еколого-економічних ризиків і зміцнення стійкості функціонування фермерських господарств в умовах зростаючої невизначеності.

У третьому розділі сформовано комплекс організаційно-економічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств в умовах динамічних змін внутрішнього та зовнішнього середовища. Розроблені науково-методичні положення ґрунтуються на результатах теоретичного узагальнення та аналітичних досліджень і спрямовані на формування цілісної системи прийняття управлінських рішень, орієнтованої на підтримання збалансованості економічних, екологічних і ресурсних параметрів функціонування аграрних підприємств.

Центральне місце займає удосконалення багатовимірної оптимізаційної організаційно-економічної моделі управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств. Запропонована модель інтегрує стратегічні цілі підприємства, сукупність управлінських завдань, ресурсне забезпечення, виконавців, часові параметри реалізації бізнес-процесів та систему критеріїв оцінювання результативності управлінських рішень. На відміну від існуючих моделей, які орієнтовані переважно на максимізацію окремих економічних показників, запропонована модель побудована на принципі оптимізації взаємозв’язків між економічною ефективністю, екологічними обмеженнями та ресурсними можливостями підприємства. Такий підхід забезпечує формування управлінських рішень, спрямованих не лише на підвищення економічної результативності діяльності, а й на підтримання допустимого рівня еколого-економічної безпеки в довгостроковій перспективі.

Використання запропонованої моделі дозволяє здійснювати комплексне планування заходів із забезпечення еколого-економічної безпеки, визначати оптимальну послідовність їх реалізації, раціонально розподіляти фінансові, матеріальні та трудові ресурси, а також оцінювати наслідки прийняття альтернативних управлінських рішень. Запропоновані модельні рішення

можуть застосовуватися як під час стратегічного планування розвитку аграрних підприємств, так і в процесі реалізації окремих інвестиційних, екологічних та організаційних проєктів.

Подальший розвиток отримав механізм адаптації системи управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств до змін внутрішнього та зовнішнього середовища. Його концептуальною основою є безперервний цикл моніторингу, оцінювання, виявлення критичних змін, перегляду стратегічних орієнтирів, вибору управлінських альтернатив, реалізації прийнятих рішень і контролю їх результативності. Особливістю запропонованого механізму є інтеграція процедур стратегічного аналізу, внутрішнього аудиту, оцінювання ризиків та системи зворотного зв'язку, що забезпечує своєчасне реагування на зміни умов функціонування аграрних підприємств і створює можливість постійного вдосконалення процесів управління еколого-економічною безпекою.

Обґрунтовано, що ефективність функціонування системи управління еколого-економічною безпекою визначається не лише якістю прийнятих управлінських рішень, а й здатністю підприємства своєчасно адаптувати їх до змін економічного, екологічного та інституційного середовища. Саме тому запропонований механізм адаптації орієнтований на забезпечення гнучкості системи управління, підтримання необхідного рівня її стійкості та запобігання накопиченню критичних відхилень, які можуть призвести до втрати еколого-економічної безпеки.

Практична апробація запропонованих моделей, механізмів і методичних підходів підтвердила їх ефективність у процесі прийняття стратегічних управлінських рішень, спрямованих на підвищення рівня еколого-економічної безпеки аграрних підприємств. Їх використання забезпечує більш обґрунтоване визначення стратегічних пріоритетів розвитку, своєчасне виявлення внутрішніх дисбалансів, підвищення ефективності використання ресурсів, мінімізацію еколого-економічних ризиків та зміцнення адаптивності підприємств до сучасних викликів. Практичне значення одержаних результатів

підтверджено їх упровадженням у діяльність аграрних підприємств, використанням у роботі органів державного управління та в освітньому процесі закладів вищої освіти.

Отримані результати утворюють цілісну наукову концепцію управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств, у межах якої теоретичні положення, методичний інструментарій оцінювання та організаційно-економічні механізми управління взаємопов'язані між собою і забезпечують комплексне вирішення завдань підтримання еколого-економічної безпеки в умовах нестабільності зовнішнього середовища. Запропоновані наукові положення розширюють теоретичні засади управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств і створюють методичне підґрунтя для подальшого розвитку досліджень у цьому напрямі, а також можуть бути використані під час розроблення державної політики у сфері розвитку аграрного сектору, удосконалення системи стратегічного управління підприємствами та адаптації їх діяльності до сучасних екологічних і соціально-економічних викликів.

Ключові слова: еколого-економічна безпека, управління, аграрні підприємства, аграрний сектор, економічна безпека, сталий розвиток, екологічний менеджмент, стратегічне управління, ризики, адаптація, ефективність, природокористування.

ANNOTATION

Prykhodko M.K. Management of Environmental and Economic Security in the System of Development of Agricultural Enterprises. – Qualification scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 073 "Management", field of knowledge 07 "Management and Administration". State Biotechnological University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026.

The dissertation is devoted to solving an important scientific problem related to the development of theoretical and methodological foundations and the elaboration of practical tools for managing the environmental and economic security of agricultural enterprises under conditions of transformation of the economic environment, strengthening of environmental requirements, Ukraine's integration into the European economic area, and the increasing level of uncertainty in economic activity.

The first chapter forms the conceptual basis of the research and defines the methodological foundations for building a management system for environmental and economic security. Based on a critical analysis of scientific works by domestic and foreign scholars, the evolution of views on the categories of economic security, sustainable development, environmental management, and environmental and economic security of an enterprise is examined. This made it possible to identify the patterns of transformation of scientific approaches from a narrow interpretation of security as a state of protection to its modern understanding as an integrated characteristic of enterprise functioning.

It is proved that existing scientific approaches are mostly focused on assessing individual economic or environmental parameters of enterprise activity, whereas the relationship between them is generally considered fragmentarily. It is substantiated that, under modern conditions, the object of management should be not only the results of enterprise activity, but primarily the parameters of its functioning that determine its ability to maintain a balance between economic efficiency, resource equilibrium, and environmental constraints. This provided grounds for proposing the author's vision of environmental and economic security as a dynamic characteristic of the functioning of an agricultural enterprise, formed in the process of harmonizing economic, resource, and environmental parameters of activity within permissible threshold values.

Special attention is paid to the development of the conceptual and categorical framework of the study. Based on the generalization of existing scientific approaches, the economic content of the concept of "management of environmental

and economic security of agricultural enterprises" is clarified. It is proposed to consider it as a continuous process of planning, organizing, coordinating, and controlling managerial decisions aimed at maintaining permissible parameters of enterprise functioning through the harmonization of economic interests with the requirements of environmental security and rational use of natural resources. Unlike existing interpretations, the proposed approach emphasizes the dynamic nature of management, which ensures the enterprise's adaptation to changes in the internal and external environment.

The main structural components of environmental and economic security are systematized, their interrelations and place in the general management system of an agricultural enterprise are determined. It is substantiated that ensuring environmental and economic security requires the integration of organizational and managerial, resource and technological, information and analytical, regulatory and legal, and risk-oriented components into a unified management framework. A structural model of environmental and economic security is proposed, reflecting the interdependence of economic performance, resource efficiency, and environmental compliance as key characteristics of the safe functioning of an agricultural enterprise.

The further development of theoretical provisions is connected with the substantiation of methodological principles for assessing environmental and economic security. Existing methodological approaches to assessing enterprise security are critically analyzed; their advantages and limitations are identified; and the insufficient consideration of the interdependence of economic and environmental factors is established. The expediency of shifting from the assessment of individual indicators to a comprehensive analysis of the conditions for the formation of environmental and economic security is substantiated. This created a methodological basis for the development of the author's approach to its assessment and for the formation of further organizational and economic management mechanisms.

The second chapter examines current trends in the functioning of Ukraine's agricultural sector, identifies key factors affecting the level of environmental and economic security of agricultural enterprises, and substantiates directions for improving methodological support for its assessment and management. The analytical basis of the chapter is formed through a comprehensive study of the economic, production, resource, and environmental characteristics of the development of Ukraine's agricultural sector under conditions of structural transformations, European integration processes, and wartime challenges.

It is established that the current state of agricultural production is characterized by the growing influence of uncertainty factors that significantly change the conditions for ensuring the environmental and economic security of enterprises. Alongside traditional business risks, the loss of production potential, disruption of logistics chains, degradation of land resources, reduction in agricultural land areas, increase in the cost of material and technical resources, and changes in the structure of agricultural production have acquired substantial importance. The generalization of statistical materials made it possible to establish that, after a long period of stable development of the agricultural sector in 2014–2021, the full-scale military invasion caused a sharp deterioration in economic and production indicators, while the recovery processes observed in 2023–2024 have not yet ensured the achievement of the pre-war level of sector functioning. It is proved that these trends directly affect the ability of agricultural enterprises to maintain the required level of environmental and economic security and necessitate a revision of existing management approaches.

In order to identify regional specificities in ensuring environmental and economic security, a cluster analysis was conducted, which made it possible to systematize the regions of Ukraine according to a set of economic, production, and resource characteristics. The obtained results confirmed the heterogeneity of the operating conditions of agricultural enterprises and made it possible to distinguish four types of regions that differ significantly in the structure of agricultural production, level of resource potential, export orientation, intensity of land resource

use, and degree of exposure to wartime risks. This allowed the necessity of applying differentiated approaches to the management of environmental and economic security depending on the specific features of regional development to be substantiated, as well as priority directions of state support for certain groups of agricultural enterprises to be determined.

An important place in the research is given to the analysis of international experience in ensuring the environmental and economic security of agricultural enterprises. The generalization of the practices of European Union countries made it possible to establish that the modern model of state regulation of the agricultural sector is based on the integration of economic, environmental, and social development instruments aimed at maintaining the competitiveness of agricultural production while simultaneously ensuring the rational use of natural resources. It is determined that the conceptual basis of this model is the Common Agricultural Policy of the European Union, which combines mechanisms of financial support, environmental modernization of production, rural development, and stimulation of innovation activity. It is substantiated that the use of European experience should be carried out not through the mechanical transfer of individual instruments, but through their adaptation to the specific features of the functioning of Ukraine's agricultural sector, modern security challenges, and institutional development conditions.

Based on the conducted research, the scientific and methodological toolkit for assessing the level of adaptation of agricultural enterprises to the environmental policy of the European Union has been improved. The proposed toolkit is built in accordance with the logic of EU environmental policy and ensures a comprehensive assessment of the economic, environmental, and organizational characteristics of enterprise functioning through the consistent implementation of analytical, formalization, calculation, and generalization stages. The use of the proposed approach makes it possible not only to determine the current level of adaptation of enterprises to environmental requirements, but also to form substantiated strategic directions for increasing the level of their environmental and economic security.

The practical testing of the developed toolkit made it possible to establish significant differences between certain categories of agricultural enterprises in terms of their level of adaptation to modern environmental requirements. It is proved that large agricultural enterprises are characterized by higher indicators of the implementation of environmentally oriented technologies, the use of environmental management systems, and the attraction of investments in environmental protection measures. At the same time, farms, despite a higher level of environmental orientation of certain production processes, are significantly limited in financial and organizational resources for the implementation of comprehensive environmental protection programs. This made it possible to determine directions of state support and institutional stimulation for increasing the level of environmental and economic security of different categories of agricultural enterprises.

The mechanism of strategic planning for ensuring the environmental and economic security of farms has been improved. It is built on the basis of a comprehensive analysis of the internal and external environment, the definition of strategic security goals, the formation of alternative managerial decisions, the optimization of resource provision, and calendar planning for their implementation. A distinctive feature of the proposed mechanism is the integration of graph-analytical and economic-mathematical methods, the tools of bimatrix games, the method of double exponential smoothing, and project management tools. This ensures an increase in the validity of strategic decisions, more efficient use of resources, reduction of environmental and economic risks, and strengthening of the resilience of farms under conditions of growing uncertainty.

The third chapter forms a set of organizational and economic solutions aimed at increasing the effectiveness of managing the environmental and economic security of agricultural enterprises under conditions of dynamic changes in the internal and external environment. The developed scientific and methodological provisions are based on the results of theoretical generalization and analytical research and are aimed at forming an integrated system of managerial decision-making focused on

maintaining the balance of economic, environmental, and resource parameters of agricultural enterprise functioning.

The central place is occupied by the improvement of a multidimensional optimization organizational and economic model for managing the environmental and economic security of agricultural enterprises. The proposed model integrates the strategic goals of the enterprise, a set of managerial tasks, resource provision, performers, time parameters for the implementation of business processes, and a system of criteria for assessing the effectiveness of managerial decisions. Unlike existing models that are mainly focused on maximizing individual economic indicators, the proposed model is built on the principle of optimizing the interrelations between economic efficiency, environmental constraints, and the resource capabilities of the enterprise. Such an approach ensures the formation of managerial decisions aimed not only at increasing the economic performance of activity, but also at maintaining an acceptable level of environmental and economic security in the long-term perspective.

The use of the proposed model makes it possible to carry out comprehensive planning of measures to ensure environmental and economic security, determine the optimal sequence of their implementation, rationally allocate financial, material, and labor resources, and assess the consequences of adopting alternative managerial decisions. The proposed model solutions may be applied both in the strategic planning of agricultural enterprise development and in the process of implementing individual investment, environmental, and organizational projects.

The mechanism of adaptation of the environmental and economic security management system of agricultural enterprises to changes in the internal and external environment has received further development. Its conceptual basis is a continuous cycle of monitoring, assessment, identification of critical changes, revision of strategic guidelines, selection of managerial alternatives, implementation of adopted decisions, and control of their effectiveness. A distinctive feature of the proposed mechanism is the integration of procedures of strategic analysis, internal audit, risk assessment, and a feedback system, which ensures timely response to

changes in the operating conditions of agricultural enterprises and creates an opportunity for continuous improvement of environmental and economic security management processes.

It is substantiated that the effectiveness of the functioning of the environmental and economic security management system is determined not only by the quality of the managerial decisions adopted, but also by the ability of the enterprise to adapt them in a timely manner to changes in the economic, environmental, and institutional environment. Therefore, the proposed adaptation mechanism is oriented toward ensuring the flexibility of the management system, maintaining the required level of its resilience, and preventing the accumulation of critical deviations that may lead to the loss of environmental and economic security.

The practical testing of the proposed models, mechanisms, and methodological approaches confirmed their effectiveness in the process of making strategic managerial decisions aimed at increasing the level of environmental and economic security of agricultural enterprises. Their use ensures a more substantiated determination of strategic development priorities, timely identification of internal imbalances, increased efficiency of resource use, minimization of environmental and economic risks, and strengthening of the adaptability of enterprises to modern challenges. The practical significance of the obtained results is confirmed by their implementation in the activities of agricultural enterprises, use in the work of public administration bodies, and application in the educational process of higher education institutions.

The obtained results form a holistic scientific concept of managing the environmental and economic security of agricultural enterprises, within which theoretical provisions, methodological assessment tools, and organizational and economic management mechanisms are interconnected and ensure a comprehensive solution to the tasks of maintaining environmental and economic security under conditions of instability of the external environment. The proposed scientific provisions expand the theoretical foundations of environmental and economic security management of agricultural enterprises and create a methodological basis

for further research in this area. They may also be used in the development of state policy in the field of agricultural sector development, improvement of the strategic management system of enterprises, and adaptation of their activities to modern environmental and socio-economic challenges.

Keywords: *environmental and economic security, management, agricultural enterprises, agricultural sector, economic security, sustainable development, environmental management, strategic management, risks, adaptation, efficiency, use of natural resources.*

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України:

1. Міненко С. І., Приходько М. К. Стратегічні імперативи виробництва багатоцільових продуктів харчування та забезпечення продовольчої безпеки в умовах геополітичної нестабільності. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Т. 9. № 4. С. 229–233. DOI: 10.36887/2415-8453-2024-4-35.

2. Приходько М. К. Стратегічне управління еколого-економічною безпекою суб'єктів аграрного бізнесу в умовах глобальних викликів. Актуальні проблеми інноваційної економіки та права. 2026. № 2. С. 170–173. DOI: 10.36887/2524-0455-2026-2-36.

3. Приходько М. К. Цифрові технології в системі стратегічного управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2026. № 2. С. 476–479. DOI: 10.36887/2415-8453-2026-2-89.

Статті у наукових виданнях, що індексуються в міжнародній наукометричній базі Scopus:

4. Zahorulko A., Penkina N., Zhelieva T., Chmil H., Prykhodko M., Kobets O., Nuzhna S. Design of a universal low-temperature rotary apparatus for making meat and vegetable products considering the integrated adaptive mechanism. Eastern-European

Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 3, Issue 11 (129). P. 14–24. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.305550.

5. Zahorulko A., Voronenko I., Chuiko L., Tytarenko N., Ibaiev E., Solomon A., Skoromna O., Prykhodko M. Structural improvement of a mobile device for pre-heated treatment of vegetable raw materials. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2024. Vol. 6, Issue 11 (132). P. 6–14. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318559.

Інші наукові публікації за темою дисертації:

6. Rybalchenko S., Ohiienko A., Prykhodko M., Rohynskyi O. Directions of development of strategic management systems in the context of digital transformation of business processes. European Science. 2024. Vol. 3, No. sge35-03. P. 208–215. DOI: 10.30890/2709-2313.2024-35-00-043.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Міненко С. І., Приходько М. К. Правове забезпечення організаційно-правової безпеки в управлінні аграрними підприємствами в контексті євроінтеграції. Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 20–21 квітня 2023 р.). Харків : ДБТУ, 2023. С. 380–383.

8. Міненко С. І., Приходько М. К. Фактори, які визначають вплив аграрного сектора на економічну безпеку держави. Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 21–22 березня 2024 р.) : у 2 ч. Ч. 2. Харків : ДБТУ, 2024. С. 61–65.

Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір:

9. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 123799. Науковий твір «Правове забезпечення організаційно-правової безпеки в управлінні аграрними підприємствами в контексті євроінтеграції» / С. І. Міненко, М. К. Приходько. Дата реєстрації: 13.02.2024.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Сутність, структура та місце еколого-економічної безпеки в системі розвитку підприємства

1.2. Концептуальні підходи до управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств

1.3. Теоретичні засади оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УМОВ ТА ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ПІДХОДІВ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Аналіз еколого-економічного стану аграрних підприємств України як основи оцінювання рівня їх еколого-економічної безпеки

2.2. Адаптація світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності сільськогосподарських підприємств

2.3. Удосконалення механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Організаційно-економічне моделювання управління екологічною безпекою аграрних підприємств

3.2. Механізм адаптації системи управління еколого-економічною безпекою до змін внутрішнього та зовнішнього середовища

3.3. Оцінка ефективності впровадження еколого-економічних принципів діяльності сільськогосподарських підприємств

Висновки до розділу 3

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Поняття еколого-економічної безпеки протягом останніх десятиліть міцно увійшло до наукового обігу, однак інтенсивність його використання не супроводжувалася відповідним розвитком методології управління. Наукові дослідження переважно зосереджувалися на визначенні чинників впливу, класифікації загроз, побудові систем індикаторів або оцінюванні рівня безпеки, тоді як питання про те, що саме є об'єктом управління, яким чином формується безпечний режим функціонування підприємства та які закономірності визначають його зміну, залишилися поза межами комплексного наукового осмислення. Управління еколого-економічною безпекою в більшості випадків зводиться до реагування на вже сформовані ризики, хоча його зміст має полягати у формуванні таких умов функціонування підприємства, за яких знижується імовірність виникнення критичних відхилень.

Особливо чітко ця методологічна проблема проявляється в аграрному секторі. На відміну від більшості інших видів економічної діяльності, аграрне виробництво функціонує на перетині економічних і природних процесів. Значна частина останніх не піддається прямому управлінському впливу. Родючість ґрунтів, водозабезпеченість, кліматичні зміни, деградація природних ресурсів, біологічні цикли, сезонність виробництва формують систему обмежень, у межах яких приймаються економічні рішення. Економічна ефективність уже не може розглядатися як самодостатня характеристика результативності господарювання, оскільки досягається лише за умови збереження природної основи виробництва. Водночас екологічні вимоги також не можуть бути ізольовані від економічних можливостей підприємства. Саме тому еколого-економічна безпека виступає не компромісом між економікою та екологією, а характеристикою здатності підприємства підтримувати рівновагу між ними в процесі свого функціонування.

Складність забезпечення такої рівноваги істотно посилюється сучасними трансформаціями зовнішнього середовища. Кліматичні зміни, посилення екологічної політики Європейського Союзу, трансформація міжнародних вимог до аграрного виробництва, зростання вартості природних ресурсів, цифровізація управління, воєнні дії та необхідність післявоєнного відновлення аграрного сектору не створюють нових принципів функціонування підприємств, але докорінно змінюють допустимі межі їх економічної та екологічної стійкості. В результаті втрачають ефективність підходи, побудовані на припущенні про відносну стабільність зовнішнього середовища, а забезпечення еколого-економічної безпеки дедалі більше залежить від здатності системи управління своєчасно виявляти критичні зміни, прогнозувати наслідки їх впливу та адаптувати параметри функціонування підприємства. Відсутність цілісної концепції управління призводить до того, що методики оцінювання, стратегічного планування та організаційного забезпечення залишаються роз'єднаними і не формують єдиної системи підтримання еколого-економічної безпеки.

Необхідність розвитку теоретико-методичних засад управління еколого-економічною безпекою, удосконалення методичного інструментарію оцінювання, обґрунтування організаційно-економічних механізмів та розроблення моделей адаптації системи управління до сучасних викликів визначає актуальність теми дисертаційного дослідження, її наукову значущість і практичну цінність.

Теоретичною основою дослідження стали праці вітчизняних і зарубіжних учених, присвячені проблемам сталого розвитку, економічної та еколого-економічної безпеки підприємств, екологічного менеджменту, функціонування аграрного сектору та управління підприємствами.

Фундаментальні засади концепції сталого розвитку, взаємозв'язку економічного зростання, екологічної рівноваги та раціонального природокористування сформовано у працях Д. Медоуза, Д. Л. Медоуз, Й. Рандерса, М. Е. Портера, К. ван дер Лінде, С. Амбека, П. Лануа,

Л. фон Берталанфі, Б. Вокера, Д. Солта, Г. Мунди, Р. К. Сінгха, Дж. Е. Стігліца, А. Сена та Ж.-П. Фітуссі.

Теоретичні та методологічні засади економічної безпеки підприємств, її сутності, принципів формування та механізмів забезпечення розкрито у працях Г. В. Козаченко, В. П. Пономарьова, О. М. Ляшенка, О. В. Ілляшенка, В. Байдали, А. Якимовської.

Проблеми формування еколого-економічної безпеки, екологічного менеджменту, оцінювання екологічної результативності та інтеграції екологічних чинників у систему управління підприємствами досліджували О. І. Будрик, М. В. Ільїна, Н. М. Юрків, І. І. Дідович, Е. А. Кульчицька, О. І. Гриценко та Л. М. Пелиньо.

Особливості розвитку аграрного сектору, його функціонування в умовах євроінтеграції, екологічної трансформації та післявоєнного відновлення висвітлено у працях Я. М. Гадзала, Ю. Я. Лузана, І. М. Беженар, О. Ю. Грищенка, О. С. Саламіна, В. І. Душкі, Р. Гевка, Ю. Дзядикевича, Н. Малевич, В. Ковальчук, О. Шевченко, Л. Петренко та Т. Коваленко.

Попри вагомий внесок зазначених учених у розвиток теорії сталого розвитку, економічної безпеки, екологічного менеджменту та аграрної економіки, недостатньо розробленими залишаються теоретико-методичні засади управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств як цілісною адаптивною системою, що інтегрує оцінювання, стратегічне планування, організаційно-економічне моделювання та механізми адаптації до змін внутрішнього і зовнішнього середовища. Це зумовило вибір теми, визначило мету, завдання та логіку дисертаційного дослідження.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Теоретичні положення та практичні висновки, викладені в дисертації, отримано в процесі виконання досліджень відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри менеджменту, бізнесу і адміністрування Державного біотехнологічного університету за темою «Стратегічні засади розвитку систем управління інноваційно-інвестиційною та господарською діяльністю суб’єктів

господарської діяльності (фундаментальна)» (№0122U201108 державної реєстрації).

Метою дисертаційного дослідження є розроблення теоретико-методологічних положень і практичного інструментарію управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств, що забезпечує інтеграцію екологічних та економічних пріоритетів у систему управління розвитком, підвищення стійкості функціонування підприємств, їх адаптації до сучасних викликів та ефективності реалізації потенціалу сталого розвитку. Для досягнення мети було вирішено такі *завдання* дослідження:

- дослідити теоретичні засади формування еколого-економічної безпеки аграрних підприємств, уточнити її сутність, структуру та місце в системі розвитку підприємства;
- узагальнити й систематизувати концептуальні підходи до управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств та розвинути понятійно-категоріальний апарат дослідження;
- удосконалити теоретико-методичні положення оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств і розробити методичний підхід до визначення її рівня;
- проаналізувати сучасний еколого-економічний стан аграрних підприємств України та визначити ключові чинники формування їх еколого-економічної безпеки;
- оцінити рівень адаптації аграрних підприємств України до екологічної політики Європейського Союзу та визначити напрями її вдосконалення в контексті забезпечення еколого-економічної безпеки;
- удосконалити механізм стратегічного планування забезпечення еколого-економічної безпеки фермерських господарств;
- розробити багатовимірну організаційно-економічну модель управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств;

- удосконалити механізм адаптації системи управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств до змін внутрішнього та зовнішнього середовища;
- здійснити оцінювання ефективності впровадження запропонованих механізмів та моделей управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств і обґрунтувати практичні рекомендації щодо їх використання.

Об'єктом дослідження є процеси формування, забезпечення та розвитку системи управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних та прикладних засад, організаційно-економічних механізмів, моделей і методів управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств в умовах мінливого зовнішнього середовища.

Методи дослідження. Теоретико-методологічною основою дослідження є фундаментальні праці науковців, присвячені управлінню еколого-економічною безпекою аграрних підприємств, специфіці їх функціонування, теоретичним і практичним аспектам впровадження систем управління, а також застосуванню математичних методів та статистичного аналізу в економічних дослідженнях. Особливу увагу приділено питанням оцінки управління еколого-економічною безпекою, концепції сталого розвитку та цифрової трансформації аграрного сектору.

Інформаційна база дослідження формується на основі законодавчих і нормативно-правових актів України, що регулюють діяльність сільськогосподарських підприємств, офіційної статистики, а також фінансової та управлінської звітності агропідприємств, доступної у відкритих джерелах.

Для досягнення мети та вирішення дослідницьких завдань було використано комплекс методів, що дозволило забезпечити всебічний аналіз досліджуваної проблематики. Класичні наукові методи (порівняння, аналіз, синтез, групування, абстрагування, узагальнення, опис, характеристика, диференціація) сприяли уточненню понятійно-категоріального апарату

дослідження. Методи статистичного та кластерного аналізу були використані для групування регіонів України за еколого-економічними показниками. Матричний метод та кореляційний аналіз допомогли визначити взаємозв'язок між еколого-економічними показниками сільськогосподарських підприємств. Метод формалізації використано для систематизації та формалізації основних напрямів екологічної політики Європейського Союзу.

Наукова новизна проведеного дослідження складається з розвитку теоретико-методичних положень та розробці науково-обґрунтованих рекомендацій щодо управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств:

вперше:

- розроблено підхід до оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств, який ґрунтується на аналізі узгодженості економічних, ресурсних та екологічних параметрів функціонування у межах встановлених порогових значень і передбачає зміщення акценту з фіксації результатів на оцінювання умов формування безпечного функціонування підприємства, що дозволяє своєчасно виявляти внутрішні дисбаланси, враховувати різночасовість прояву економічних і екологічних ефектів та підвищує обґрунтованість управлінських рішень щодо забезпечення еколого-економічної безпеки;

удосконалено:

- науково-методичний інструментарій оцінювання рівня адаптації аграрних підприємств України до екологічної політики Європейського Союзу, який, на відміну від існуючих, побудований на основі базового каркасу екологічної політики ЄС та орієнтований на визначення рівня готовності підприємств до забезпечення еколого-економічної безпеки шляхом формування системи індикаторів, їх стандартизації та комплексної оцінки;

- механізм стратегічного планування забезпечення еколого-економічної безпеки фермерських господарств, який, на відміну від існуючих, базується на оптимізаційному відборі стратегічних цілей безпеки, розробленні

альтернативних стратегій, бюджетуванні та календарному плануванні із застосуванням графоаналітичних, економіко-математичних методів, методу біматричних ігор, подвійного експоненційного згладжування та абстрактно-логічного підходу;

- багатовимірну організаційно-економічну модель управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств, яка, на відміну від існуючих, інтегрує економічні, екологічні та організаційні параметри функціонування через систему взаємопов'язаних бізнес-процесів, ресурсного забезпечення, виконавців та часових характеристик, що забезпечує досягнення цільового рівня еколого-економічної безпеки підприємства в умовах ресурсних обмежень, воєнних ризиків та невизначеності зовнішнього середовища;

- механізм адаптації системи управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств до змін внутрішнього та зовнішнього середовища, який, на відміну від існуючих, побудований на інтегрованому восьмиетапному циклі (моніторинг, оцінювання, ідентифікація критичних змін, коригування цілей, розроблення альтернатив, вибір і реалізація управлінських рішень, забезпечення адаптивності, контроль та зворотний зв'язок), що забезпечує безперервне підтримання належного рівня еколого-економічної безпеки;

набуло подальшого розвитку:

- теоретичне обґрунтування сутності еколого-економічної безпеки аграрних підприємств як інтегрованої характеристики їх функціонування, що ґрунтується на поєднанні структурного, функціонального та часово-порогового підходів і передбачає її трактування не як статичного стану захищеності, а як динамічного процесу підтримання рівноваги між економічною результативністю та екологічними обмеженнями, в межах якого порогові параметри функціонування визначають момент переходу від стійкого розвитку до накопичення системних ризиків;

- теоретичні положення щодо управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств шляхом концептуального переосмислення

його змісту як безперервного процесу узгодження параметрів функціонування підприємства із ресурсними, екологічними та інституційними обмеженнями середовища, що передбачає управлінський вплив на інтенсивність використання ресурсів, рівень екологічного навантаження та структуру економічної віддачі з метою підтримання довгострокової стійкості;

- визначення сутності та змісту понятійно-категоріального апарату «управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств», яке, на відміну від існуючих, розглядає його як комплексний процес планування, організації, реалізації, моніторингу та коригування управлінських рішень, спрямованих на забезпечення допустимого рівня економічних і екологічних ризиків, збереження ресурсного потенціалу, підтримання конкурентоспроможності та екологічної стійкості підприємства;

- методичні засади застосування теорії ігор на основі біматричних моделей у процесі вибору управлінських рішень щодо забезпечення еколого-економічної безпеки аграрних підприємств, що дозволяє враховувати конфліктність економічних та екологічних цілей, мінімізувати ризики прийняття рішень і формувати найбільш збалансовані стратегії функціонування.

Практична значимість отриманих результатів полягає у розробленні теоретико-методичних положень, методичних підходів та організаційно-економічного інструментарію управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств, доведених до рівня практичних рекомендацій.

Запропоновані методичний підхід до оцінювання еколого-економічної безпеки, інструментарій оцінювання адаптації аграрних підприємств до екологічної політики Європейського Союзу, механізм стратегічного планування забезпечення еколого-економічної безпеки, організаційно-економічна модель управління та механізм адаптації системи управління можуть бути використані керівниками аграрних підприємств для підвищення обґрунтованості управлінських рішень, забезпечення стійкості функціонування та мінімізації еколого-економічних ризиків. Окремі результати дослідження можуть бути

використані органами державної влади під час формування аграрної та екологічної політики, а також у діяльності закладів вищої освіти при викладанні економічних і управлінських дисциплін. Практичну цінність одержаних результатів підтверджено їх впровадженням у діяльність підприємств і організацій, що засвідчено відповідними актами.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, у якій викладено авторський підхід до розв'язання важливої наукової проблеми управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств. Усі теоретичні положення, методичні підходи, наукові результати, висновки та практичні рекомендації, що становлять зміст дисертації і виносяться на захист, отримані автором особисто.

Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використано лише ті положення, ідеї та результати, які належать авторові особисто. Внесок здобувача в кожній зі спільних публікацій відображено у переліку наукових праць.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення, науково-методичні розробки та практичні результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися й отримали схвальну оцінку на міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: VII Міжнародній науково-практичній конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем» (м. Харків, 20–21 квітня 2023 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем» (м. Харків, 21–22 березня 2024 р.). За результатами апробації опубліковано матеріали, присвячені правовому забезпеченню організаційно-правової безпеки в управлінні аграрними підприємствами в контексті євроінтеграції та визначенню факторів впливу аграрного сектору на економічну безпеку держави.

Публікації. Основні наукові положення та результати дисертаційного дослідження відображено у 8 наукових працях, з яких 6 наукових статей і 2 публікації апробаційного характеру. Серед наукових статей 3 опубліковано у виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 2 — у

науковому виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus, та 1 — в іншому науковому виданні. Додатково отримано свідоцтво про реєстрацію авторського права на науковий твір № 123799 від 13 лютого 2024 року. Опубліковані праці повною мірою відображають основні положення, наукову новизну, висновки та практичні рекомендації дисертації.

Структура дисертації та її обсяг. Структуру дисертаційної роботи визначено відповідно до мети та завдань дослідження. Дисертація складається з анотації українською та англійською мовами, списку публікацій здобувача за темою дисертації, змісту, вступу, трьох розділів, що містять дев'ять підрозділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації у поточній редакції становить 284 сторінки, з яких 196 сторінок становить основний текст. Робота містить 44 таблиці та 36 рисунків в основному тексті. Список використаних джерел налічує 113 найменувань і викладений на 11 сторінках. Додатки розміщено на 58 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Сутність, структура та місце еколого-економічної безпеки в системі розвитку підприємства

Сучасний етап розвитку економічних систем характеризується поглибленням екологічних обмежень господарської діяльності, зростанням глобальних кліматичних ризиків, трансформацією енергетичних ринків та інституційним закріпленням принципів сталого розвитку на міжнародному й національному рівнях. У таких умовах економічна діяльність підприємства більше не може розглядатися відокремлено від екологічного середовища, оскільки довкілля виступає не лише ресурсною базою виробництва, а й фактором формування витрат, ризиків і конкурентних позицій. Наукові підходи до сталого розвитку наголошують, що довгострокова економічна ефективність можлива лише за умови інтеграції екологічних та соціальних компонентів у систему стратегічного управління. Відповідно, виникає необхідність переосмислення категорії безпеки підприємства через призму екологічної відповідальності та ресурсної стійкості.

Формування сучасного розуміння еколого-економічної безпеки підприємства є результатом тривалої еволюції наукових підходів до категорії безпеки загалом та економічної безпеки зокрема. Початково у межах класичних теорій національної безпеки та макроекономічної стабільності економічна безпека розглядалася як стан захищеності держави або господарюючого суб’єкта від фінансових, виробничих, ресурсних та зовнішньоекономічних загроз. У межах цього підходу ключовими параметрами виступали фінансова стійкість, конкурентоспроможність, незалежність від критичного імпорту ресурсів, захищеність від інфляційних та валютних коливань. Екологічний чинник у таких моделях практично не враховувався, оскільки природні ресурси сприймалися як відносно невичерпна

база економічного зростання, а довкілля - як пасивний фактор виробництва. Безпека трактувалася переважно як економічна стабільність у коротко- та середньостроковому вимірі, без урахування довгострокових екологічних обмежень.

Суттєвий методологічний зсув відбувся наприкінці XX століття під впливом глобалізації екологічних проблем та формування наднаціональних рамок регулювання розвитку. Ключовою подією стала публікація доповіді «Наше спільне майбутнє» [1], у якій було концептуалізовано ідею сталого розвитку як такого, що задовольняє потреби сучасності без загрози для можливостей майбутніх поколінь. У межах цієї парадигми економічне зростання більше не могло розглядатися ізольовано від екологічних наслідків. Безпека отримала новий - міжпоколінний - вимір, а довкілля стало визначальним фактором довгострокової економічної стійкості. В результаті, уперше на глобальному рівні було закладено підґрунтя для інтеграції екологічних обмежень у систему економічної безпеки.

Подальший розвиток цієї ідеї відбувся в межах Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, де було формалізовано триєдину модель розвитку - економічну, соціальну та екологічну складові як взаємопов’язані елементи єдиної системи. Від цього моменту екологічний чинник перестав бути зовнішнім обмеженням і почав розглядатися як структурна умова економічної діяльності. Безпека розвитку в такій системі означала не лише фінансову стабільність, а й здатність економічних суб’єктів функціонувати в межах екологічної місткості природних систем. Це стало основою для перегляду традиційних моделей економічної безпеки як на макро-, так і на мікрорівні.

Новий етап інституціоналізації інтегрованого підходу до безпеки пов’язаний із прийняттям Цілей сталого розвитку. Останні закріпили на глобальному рівні необхідність поєднання економічної продуктивності з ресурсною ефективністю, відповідальним споживанням, кліматичною стабільністю та охороною екосистем. Зокрема, Цілі 12 (відповідальне

споживання та виробництво) і 13 (боротьба зі зміною клімату) безпосередньо пов’язують економічну діяльність із екологічними наслідками та відповідальністю бізнесу за їх мінімізацію. У межах цієї рамки безпека розвитку почала трактуватися як здатність економічних систем адаптуватися до екологічних викликів і зменшувати ризики, пов’язані з виснаженням ресурсів, деградацією довкілля та кліматичними змінами. Таким чином, екологічні ризики трансформувалися в економічні, що об’єктивно зумовило необхідність перегляду концепції економічної безпеки.

Детальної конкретизації інтеграція екологічної складової набула в європейському регуляторному просторі, зокрема в межах Європейського зеленого курсу, що передбачає системну трансформацію економіки, включаючи аграрний сектор, з урахуванням кліматичних цілей, вимог декарбонізації, зниження антропогенного навантаження та переходу до циркулярної моделі господарювання [2]. Екологічні стандарти, квоти, вуглецеві механізми та регуляторні вимоги перетворилися з виключно природоохоронних інструментів в чинники економічної безпеки підприємств. Невідповідність екологічним нормам означає втрату доступу до фінансових ресурсів, ринків збуту та міжнародних ланцюгів доданої вартості. Відповідно, екологічна відповідність перетворюється на передумову економічної стійкості.

У сучасних дослідженнях формується інтегрована категорія еколого-економічної безпеки підприємства, яка відображає стан захищеності його розвитку від загроз, що виникають на перетині господарської діяльності та екологічних обмежень. Для аграрних підприємств це має особливе значення, оскільки їх функціонування безпосередньо залежить від природних ресурсів, кліматичних умов, якості ґрунтів і водних ресурсів, а також від дотримання міжнародних стандартів екологічної сертифікації. За такої логіки еколого-економічна безпека виступає не просто сукупністю природоохоронних заходів, а системою управління ризиками розвитку, що інтегрує економічну результативність, ресурсну ефективність і екологічну відповідність у єдиний управлінський контур (Рис. 1.1).

Рис. 1.1. Структурна модель еколого-економічної безпеки як системи управління ризиками розвитку

Аналіз еволюції підходів до економічної безпеки засвідчує поступову трансформацію її змісту від вузького розуміння фінансово-ресурсної стабільності до інтегрованої моделі, у якій екологічні обмеження виступають структурним елементом забезпечення стійкості розвитку. Наднаціональні рамки сталого розвитку, інституціоналізація екологічних стандартів та регуляторних механізмів зумовили переосмислення безпеки як багатовимірної категорії, що охоплює економічні, екологічні та ризикові аспекти функціонування підприємства. У результаті формується концепція еколого-економічної безпеки, яка відображає сучасну парадигму управління розвитком у межах екологічних імперативів.

В табл. 1.1 систематизовано ключові етапи трансформації підходів до економічної безпеки та відображено логіку включення екологічної складової до її змісту.

Таблиця 1.1

Трансформація концепту економічної безпеки під впливом наднаціональних рамок сталого розвитку

Етап	Концептуальний акцент	Наднаціональні рамки	Характер інтеграції екологічної складової
I. Класична економічна безпека (до 1980-х)	Фінансова стабільність, ресурсна самодостатність	Теорії національної безпеки, макроекономічна політика	Екологічний компонент відсутній

II. Концепція сталого розвитку (1987–2000)	Баланс економіки та довкілля	Наше спільне майбутнє; Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку	Екологія визнається обмеженням економічного зростання
III. Інституціоналізація екологічних імперативів (2000–2015)	Ресурсна ефективність, кліматична відповідальність	Цілі сталого розвитку	Екологічні ризики інтегруються в економічну політику
IV. Трансформаційна модель (2015–дотепер)	Системна інтеграція екологічних та економічних ризиків	Європейський зелений курс	Формування концепції еколого-економічної безпеки підприємства

Особливої актуальності дослідження еколого-економічної безпеки набуває в українському контексті, де процес післявоєнного відновлення економіки буде потребувати поєднання з екологічною реконструкцією пошкоджених територій та модернізацією виробничих потужностей відповідно до принципів «зеленої» відбудови. Наукові дослідження останніх років підкреслюють, що відбудова економіки має орієнтуватися на засади ресурсної ефективності, екологічної безпеки та інтеграції до європейського економічного простору [3, 4]. Це обумовлює необхідність формування структурної моделі еколого-економічної безпеки підприємства як складової системи його стратегічного розвитку.

Структура еколого-економічної безпеки підприємства представляє собою не механічну сукупність окремих елементів, а цілісну багаторівневу систему, що інтегрує економічні та екологічні компоненти в єдину логіку управління розвитком. У вітчизняній теорії економічної безпеки підприємства система безпеки трактується як комплексна організаційно-економічна конструкція, що поєднує ресурси, механізми, інструменти та управлінські рішення, спрямовані на захист економічних інтересів підприємства від внутрішніх і зовнішніх загроз. Так, у монографії Г. В. Козаченко, В. П. Пономарьова та О. М. Ляшенка економічна безпека підприємства визначається як стан його захищеності від деструктивного впливу факторів

середовища, що забезпечується шляхом формування та реалізації відповідного механізму управління, який включає організаційні структури, інформаційне забезпечення, систему контролю, фінансові та матеріальні ресурси, а також сукупність управлінських рішень щодо нейтралізації загроз. Автори наголошують, що система економічної безпеки має інтегрований характер і функціонує як підсистема загальної системи управління підприємством, забезпечуючи його стабільність, адаптивність і здатність до розвитку в умовах ризиків та невизначеності. [5]. Включення екологічного виміру змінює саму архітектуру цієї системи, оскільки довкілля перестає виступати лише зовнішнім фактором ризику і набуває статусу структурного елементу господарського процесу, що безпосередньо впливає на ресурсний потенціал, витратну модель та інвестиційну привабливість підприємства. Саме тому еколого-економічна безпека має розглядатися як інтегрована підсистема загальної економічної безпеки, в якій екологічні параметри діяльності трансформуються у фінансові результати, стратегічні можливості або ризики розвитку [6].

У структурному аспекті еколого-економічна безпека формується через взаємодію нормативно-правового, організаційно-управлінського, ресурсно-технологічного, ризик-орієнтованого та інформаційно-аналітичного компонентів, які утворюють єдину функціональну конфігурацію (Рис. 1.2).

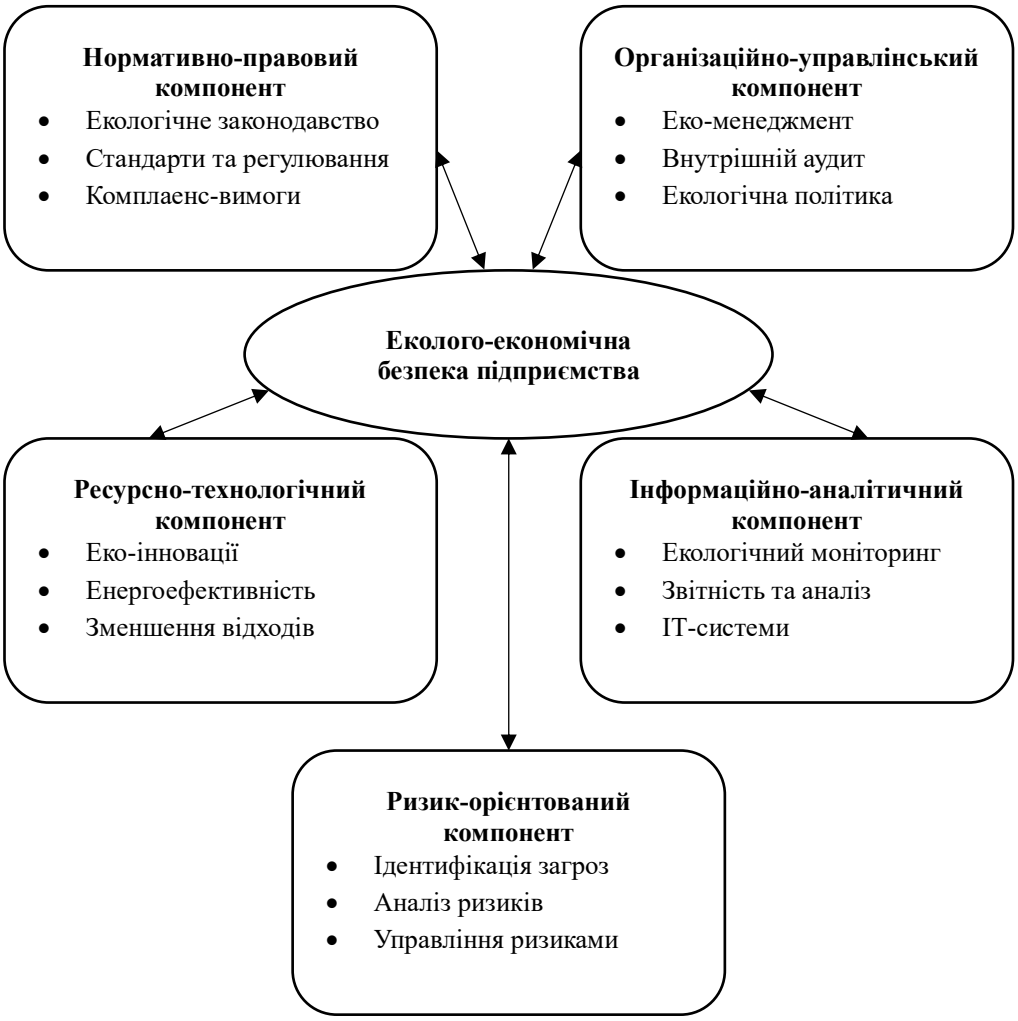


Рис. 1.2. Структурна модель еколого-економічної безпеки підприємства

Нормативно-правовий компонент визначає рамкові умови діяльності підприємства через систему екологічного законодавства, стандартів та регуляторних вимог, що встановлюють допустимі межі впливу на довкілля і відповідальність за їх порушення. У сучасних підходах до екологічного менеджменту, зокрема в стандарті ISO 14001:2015, підкреслюється необхідність інтеграції вимог щодо відповідності у всі управлінські процеси, що фактично означає включення нормативного блоку до структури стратегічного управління підприємством [8]. Нормативна складова не є зовнішнім обмеженням, а стає внутрішнім регулятором економічної поведінки підприємства.

Організаційно-управлінський компонент структури еколого-економічної безпеки забезпечує інституційну інтеграцію екологічних вимог у

систему прийняття управлінських рішень. Йдеться про формування екологічної політики, розподіл відповідальності між підрозділами, включення екологічних показників до системи стратегічного планування та бюджетування, а також запровадження процедур внутрішнього контролю й аудиту. У дослідженнях з теорії економічної безпеки наголошується, що ефективність захисної системи залежить від рівня її інституціоналізації та здатності інтегруватися в загальну систему менеджменту підприємства [9]. Відсутність такого інтеграційного механізму призводить до фрагментарності заходів і втрати системного ефекту, тоді як структурна узгодженість забезпечує синергетичний вплив на економічну стійкість.

Ресурсно-технологічний компонент структури визначає матеріальну основу еколого-економічної безпеки, оскільки саме в межах виробничих процесів формується екологічне навантаження та виникають відповідні економічні витрати або переваги. Використання ресурсозберігаючих технологій, оптимізація енергоспоживання, зменшення обсягів відходів та впровадження замкнених циклів виробництва трансформуються у зниження собівартості продукції та підвищення конкурентоспроможності. Концепція «екологічної модернізації» та дослідження взаємозв'язку між екологічною та фінансовою результативністю підтверджують, що екологічні інновації можуть виступати джерелом економічних переваг, а не лише додаткових витрат [12, 13].

Водночас функціонування системи неможливе без ризик-орієнтованого компоненту, який забезпечує систематичну ідентифікацію, оцінювання та управління екологічними і пов'язаними з ними економічними ризиками. Екологічні аварії, перевищення нормативів викидів, зміни регуляторної політики або зростання вартості ресурсів можуть спричиняти значні фінансові втрати, що безпосередньо впливають на економічну безпеку підприємства. Сучасні підходи до управління ризиками визначають їх як невід'ємний елемент стратегічного менеджменту, що дозволяє підприємству адаптуватися до змін середовища та мінімізувати потенційні втрати [13]. Ризик-менеджмент

виступає інтегруючою ланкою між екологічними загрозами та економічними наслідками.

Інформаційно-аналітичний компонент формує систему моніторингу та оцінювання стану еколого-економічної безпеки. Він охоплює показники екологічної ефективності, фінансові результати природоохоронних заходів, систему внутрішнього аудиту та звітності. Наявність якісного інформаційного забезпечення створює передумови для формування зворотного зв'язку між результатами діяльності та управлінськими рішеннями, що відповідає принципам циклічного вдосконалення управлінських систем [13]. Без розвиненої інформаційно-аналітичної бази структура еколого-економічної безпеки втрачає здатність до саморегуляції та стратегічного коригування.

У функціональному вимірі між складовими еколого-економічної безпеки формується послідовний причинно-наслідковий зв'язок, що забезпечує її динамічний характер. Інформаційно-аналітичний компонент фіксує зміни у стані ресурсної бази, параметрах виробництва та зовнішньому середовищі, формуючи основу для виявлення відхилень. Ризик-орієнтований компонент трансформує ці відхилення у категорії економічних наслідків, інтерпретуючи екологічні дисбаланси як ризики фінансової стійкості, конкурентоспроможності або інвестиційної привабливості. Організаційно-управлінський блок забезпечує інституціоналізацію реакції через систему планування, контролю та стратегічного коригування, тоді як ресурсно-технологічний компонент реалізує ці рішення у виробничій практиці. У результаті формується замкнений цикл управління, у якому безпека постає як процес безперервного моніторингу, оцінювання та адаптації. Така логіка узгоджується з ризик-орієнтованими підходами до менеджменту та принципами екологічного управління, закріпленими у міжнародних стандартах [8].

Розкриття сутності еколого-економічної безпеки потребує також її багаторівневого трактування, оскільки вона формується на перетині кількох взаємопов'язаних рівнів. На природно-ресурсному рівні визначається якість і

відтворюваність базових факторів виробництва, що формують матеріальну основу економічної діяльності. На виробничо-технологічному рівні ці параметри трансформуються у конкретні результати господарювання через інтенсивність використання ресурсів і характер екологічного навантаження. На рівні підприємства відбувається інтеграція екологічних і економічних цілей у систему управління, тоді як інституційно-ринковий рівень задає зовнішні обмеження та стимули через регуляторні вимоги, стандарти та механізми доступу до ринків. Така багаторівневість зумовлює те, що еколого-економічна безпека не може бути забезпечена виключно внутрішніми заходами, а формується як результат взаємодії природних, технологічних і інституційних чинників [7, 10].

Часовий вимір еколого-економічної безпеки визначає її принципову відмінність від традиційних підходів до економічної безпеки. У короткостроковому періоді вона пов’язана зі здатністю уникати прямих втрат від порушення екологічних норм і неефективного використання ресурсів. У середньостроковому - з адаптацією до змін у регуляторному середовищі та технологічних вимогах. У довгостроковому - із забезпеченням відтворення природно-ресурсної бази та збереженням економічної життєздатності. Саме в цьому аспекті еколого-економічна безпека трансформується із категорії захисту у категорію відтворення, що відповідає сучасним уявленням про межі економічного зростання та необхідність врахування екологічних обмежень [11]. У цьому контексті актуалізується використання поняття порогових меж безпеки, які відображають критичні значення деградації ресурсів або зростання витрат, перевищення яких призводить до втрати стійкості системи.

Порогові значення мають комплексний характер і формуються на перетині екологічних та економічних процесів, оскільки межі допустимого використання природних ресурсів одночасно визначаються як їх фізичною відтворюваністю, так і здатністю господарської системи компенсувати втрати через інвестиції, технологічні зміни або управлінські рішення. Це означає, що досягнення критичних меж проявляється не лише у погіршенні стану довкілля,

але й у зниженні ефективності виробництва, зростанні собівартості, втраті стабільності доходів та звуженні можливостей стратегічного розвитку підприємства.

Спостерігається ефект накопичення ризиків, за якого незначні на початкових етапах відхилення поступово трансформуються у системні обмеження розвитку, що ускладнює їх своєчасну ідентифікацію та підвищує ймовірність переходу господарської системи у стан структурної нестабільності. Особливої значущості це набуває в аграрному секторі, де екологічні зміни мають пролонгований і кумулятивний характер. Урахування часової асиметрії між екологічними наслідками та економічними результатами дозволяє обґрунтувати необхідність переходу від реактивної моделі управління, орієнтованої на ліквідацію наслідків, до превентивної моделі, що передбачає утримання господарської системи в межах екологічно допустимого функціонування. У підсумку це дає підстави розглядати часовий вимір еколого-економічної безпеки як методологічну основу формування довгострокової стратегії розвитку, в межах якої економічна результативність безпосередньо залежить від здатності забезпечувати збереження і відтворення природно-ресурсного потенціалу.

Суттєвою характеристикою сучасної моделі еколого-економічної безпеки є її інституційна зумовленість, оскільки саме через механізми регулювання екологічні параметри набувають економічного значення. Інституційний тиск може виступати джерелом інноваційного розвитку, стимулюючи впровадження технологій, що підвищують ресурсну ефективність і знижують екологічні витрати, що узгоджується з положеннями щодо взаємозв’язку екологічного регулювання та конкурентних переваг [12, 13]. Створені (в результаті парадигмального зсуву у розумінні розвитку) інституційні рамки зумовлюють трансформацію еколого-економічної безпеки в інтеграційний механізм, що поєднує функції захисту, адаптації та довгострокового розвитку підприємства.

В системі розвитку підприємства місце еколого-економічної безпеки визначається здатністю формувати довгострокові конкурентні переваги та забезпечувати перехід від реактивної моделі захисту до стратегічної моделі управління розвитком в умовах зростаючих екологічних викликів.

Аграрний сектор в контексті дослідження еколого-економічної безпеки визначається тим, що саме ця галузь найбільш повно відображає взаємозалежність екологічних та економічних параметрів функціонування підприємства. Якщо в інших секторах економіки екологічний чинник часто проявляється через опосередковані регуляторні або соціальні обмеження, то в аграрному виробництві він має первинний характер, оскільки природно-ресурсна база є безпосереднім фактором формування вартості та кінцевого фінансового результату. Земля, водні ресурси, кліматичні умови, стан ґрунтового покриву та біорізноманіття є активними змінними, від яких залежить продуктивність, стабільність доходів та стратегічна життєздатність підприємства. У такій системі екологічні параметри трансформуються у виробничі показники, а відтак - у фінансові результати, що об’єктивно зумовлює необхідність інтеграції екологічної складової до структури економічної безпеки.

Особливістю аграрного сектору є те, що екологічні ризики мають накопичувальний і пролонгований характер, що ускладнює їх своєчасну ідентифікацію та економічну оцінку. Деградація ґрунтів, ерозійні процеси, зменшення гумусового шару, надмірне використання агрохімікатів або водних ресурсів можуть не створювати негайного фінансового ефекту, проте в довгостроковій перспективі призводять до зниження врожайності, зростання виробничих витрат і втрати конкурентних позицій. Аграрне підприємство функціонує в умовах підвищеної екологічної вразливості, де порушення екологічної рівноваги безпосередньо трансформується в економічну нестабільність. Саме тому еколого-економічна безпека в аграрному секторі має розглядатися як базова умова відтворення виробничого потенціалу.

Додаткову складність формує інтеграція України до європейського економічного простору, що супроводжується гармонізацією екологічного законодавства, впровадженням стандартів простежуваності продукції, обмеженням використання окремих видів пестицидів та вимогами до декарбонізації аграрного виробництва. Екологічна відповідність набуває статус стратегічного аспекту, оскільки від неї залежить доступ до зовнішніх ринків, участь у ланцюгах доданої вартості та можливість залучення фінансування. Екологічні показники впливають на інвестиційну привабливість підприємства, кредитний рейтинг та вартість капіталу, що фактично означає їх включення до системи економічної безпеки як детермінант фінансової стійкості.

Не менш важливою є технологічна трансформація аграрного виробництва, яка передбачає впровадження ресурсозберігаючих технологій, точного землеробства, оптимізації структури посівів та зниження енергомісткості процесів. Такі рішення, з одного боку, спрямовані на мінімізацію екологічного навантаження, а з іншого - формують економічні переваги через зменшення витрат, підвищення продуктивності та зростання доданої вартості продукції. Відтак ресурсно-технологічний компонент еколого-економічної безпеки в аграрному секторі виступає механізмом перетворення екологічних обмежень на фактори розвитку, що відповідає сучасній концепції екологічної модернізації.

З огляду на зазначене, еколого-економічна безпека аграрного підприємства може бути визначена як інтегрований стан стійкості господарської системи, що забезпечує збереження та відтворення природно-ресурсної бази одночасно із досягненням економічної результативності в умовах регуляторних, кліматичних та ринкових викликів. Її структурна модель повинна враховувати специфіку аграрного виробництва, зокрема високу залежність від природних факторів, сезонність діяльності, ризиковість та інституційні вимоги європейської інтеграції. Саме через цю галузеву специфіку еколого-економічна безпека в аграрному секторі набуває

системного характеру, де екологічні параметри стають не обмеженням, а ключовою змінною стратегічного розвитку.

У сучасних умовах аграрний сектор України функціонує в середовищі посиленої екологічної невизначеності, зумовленої одночасною дією кліматичних трансформацій і воєнних факторів. Кліматичні зміни в Україні проявляються у зростанні середньорічної температури, збільшенні частоти посух, зміні режиму опадів, підвищенні ризику екстремальних погодних явищ та деградації водних ресурсів. Для сільського господарства це означає нестабільність врожайності, зміщення агрокліматичних зон, необхідність адаптації структури посівів та збільшення витрат на зрошення й агротехнологічну модернізацію. Кліматичний чинник безпосередньо трансформується в економічні ризики через коливання обсягів виробництва, зростання собівартості продукції та підвищення волатильності доходів аграрних підприємств.

Паралельно з кліматичними змінами аграрний сектор України зазнає масштабного впливу воєнних дій, які створюють безпрецедентні екологічні наслідки. Забруднення ґрунтів важкими металами та вибухонебезпечними залишками, руйнування меліоративної інфраструктури, мінування сільськогосподарських угідь, пошкодження гідротехнічних споруд і промислових об’єктів призводять до порушення екосистемної рівноваги та зниження продуктивного потенціалу земель. Особливо критичним є забруднення орних земель та водних ресурсів, що потребує тривалих процесів рекультивації й екологічного моніторингу. У таких умовах екологічна шкода трансформується в прямі економічні втрати через зменшення площ обробітку, необхідність додаткових інвестицій у відновлення земель та втрату експортного потенціалу.

Взаємодія кліматичних та воєнних факторів формує багаторівневу систему ризиків, де екологічні наслідки мають довгостроковий та кумулятивний характер (Рис. 1.3).

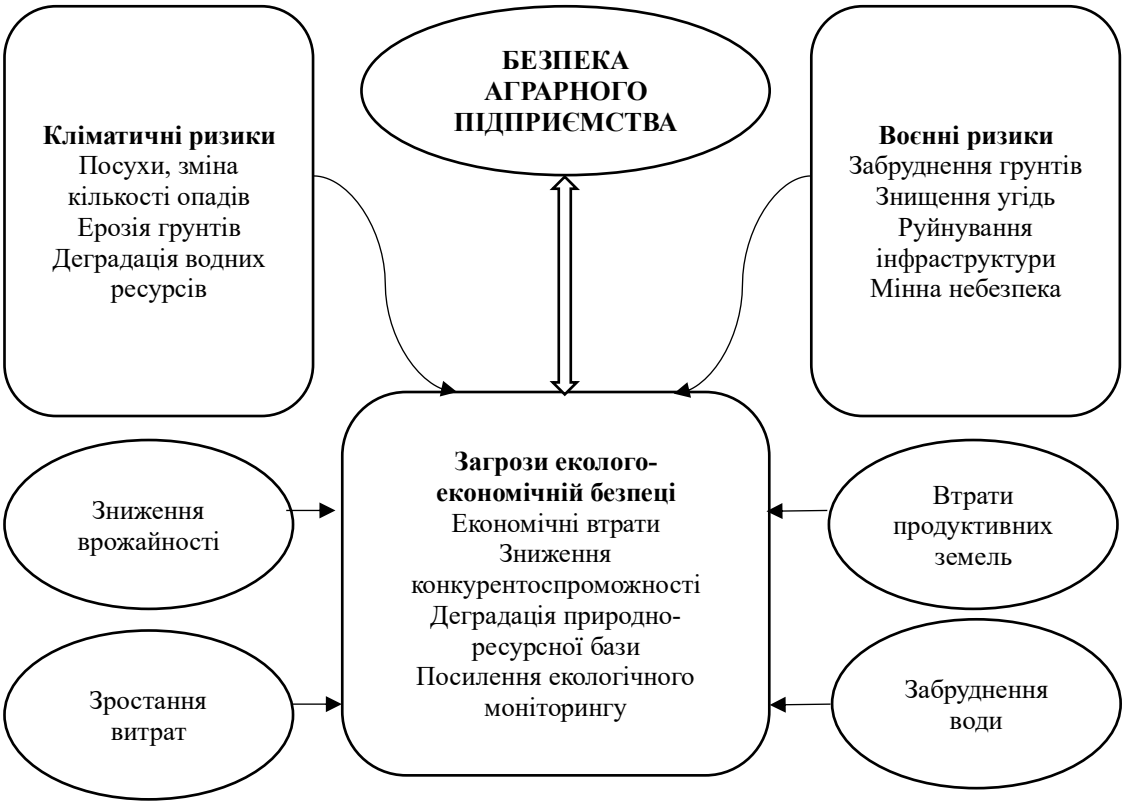


Рис. 1.3. Система кліматично-воєнних ризиків у структурі еколого-економічної безпеки аграрного підприємства

Пошкодження ґрунтового покриву та інфраструктури зменшує адаптаційну спроможність аграрного виробництва до кліматичних змін, тоді як посилення посушливості підвищує чутливість деградованих земель до ерозійних процесів. Така взаємозалежність ризиків свідчить про необхідність переходу від реактивного до превентивного управління еколого-економічною безпекою, яке передбачає системну оцінку загроз, впровадження механізмів страхування кліматичних ризиків, диверсифікацію виробництва та інвестиції в екологічну модернізацію.

Важливо підкреслити, що кліматичні та воєнні екологічні наслідки мають не лише локальний, а й міжнародний вимір. Порушення аграрного виробництва в Україні впливає на глобальні продовольчі ринки, що зумовлює посилення вимог до екологічної сертифікації та безпечності продукції. Умови повоєнної відбудови передбачають відновлення аграрної інфраструктури з урахуванням принципів «зеленої реконструкції», що інтегрує кліматичну

адаптацію, енергоефективність і раціональне природокористування. Отже, еколого-економічна безпека аграрного підприємства в сучасних умовах формується на перетині глобальних кліматичних викликів і національних воєнно-екологічних трансформацій, що потребує комплексного стратегічного підходу, що ґрунтується на орієнтирах переходу від фрагментарних природоохоронних заходів до цілісної системи забезпечення стійкості та відновлюваності аграрного виробництва.

Еколого-економічна безпека не може бути зафіксована як сталий або досягнутий стан, оскільки її параметри постійно змінюються під впливом як внутрішніх управлінських рішень, так і зовнішніх екологічних та інституційних зрушень. У практичній площині це проявляється у тому, що навіть за формального дотримання екологічних норм підприємство може перебувати у зоні підвищеної вразливості, якщо його виробнича модель орієнтована на граничне використання ресурсів або не враховує довгострокові наслідки їх виснаження. Відповідно, оцінювання еколого-економічної безпеки має виходити за межі перевірки відповідності нормативам і включати аналіз глибинних характеристик функціонування системи, зокрема структури витрат, інтенсивності використання ресурсів та стійкості до зовнішніх змін.

За такої постановки питання ключовим стає не лише визначення поточного рівня безпеки, а й виявлення тенденцій його зміни, що передбачає врахування швидкості деградаційних процесів, накопичення екологічних втрат та здатності підприємства компенсувати їх за рахунок технологічних або організаційних рішень. Саме динаміка цих параметрів дозволяє встановити, чи перебуває господарська система у межах стійкого розвитку, чи поступово наближається до критичних меж, навіть якщо це ще не відображається у фінансових показниках. Особливого значення набуває здатність підприємства до коригування власної виробничої моделі, що проявляється у зміні структури ресурсоспоживання, впровадженні менш ресурсоємних технологій та перегляді управлінських підходів до планування і контролю. Відсутність такої здатності призводить до накопичення внутрішніх дисбалансів, які з часом

трансформуються у системні обмеження розвитку, що не можуть бути усунені лише за рахунок короткострокових заходів. Це особливо характерно для аграрного виробництва, де негативні зміни у стані ґрунтів або водних ресурсів мають відкладений ефект і проявляються із запізненням відносно моменту їх виникнення.

1.2. Концептуальні підходи до управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств

Розгляд еколого-економічної безпеки як багатовимірної характеристики функціонування аграрних підприємств зумовлює необхідність переходу від її теоретичного осмислення до визначення підходів, у межах яких формується практика управління. У науковій літературі питання управління безпекою розкривається через різні концептуальні рамки, що відображають специфіку взаємодії економічних, ресурсних та інституційних чинників і визначають зміст управлінських рішень [5, 14]. Це обумовлює доцільність їх систематизації та подальшого аналізу як взаємодоповнюючих елементів єдиного концептуального поля управління еколого-економічною безпекою.

У подальшому викладі розглядаються безпековий, системний, ризик-орієнтований, адаптивний, ресурсний, стратегічний та інституційний підходи як основні концепції управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств.

Безпековий підхід до управління еколого-економічною безпекою базується на процесах ідентифікації, оцінювання та нейтралізації загроз, що можуть негативно впливати на функціонування підприємства. Така логіка сформувалася в рамках класичних досліджень економічної безпеки, де ключовим завданням виступає забезпечення стабільності та захищеності господарської системи від зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих факторів [5]. Зокрема, у працях Г. В. Козаченка та співавторів економічна безпека підприємства трактується як стан захищеності його життєво важливих

інтересів від загроз, що підкреслює орієнтацію цього підходу на протидію вже ідентифікованим ризикам. У подальших дослідженнях українських учених, зокрема О. В. Ілляшенка, управління безпекою також розглядається як сукупність заходів, спрямованих на попередження та мінімізацію негативних впливів, що дозволяє забезпечити стійкість функціонування підприємства в коротко- та середньостроковому періоді [14].

При цьому застосування безпекового підходу до еколого-економічної сфери має певні обмеження, оскільки він переважно орієнтований на реагування на загрози, а не на зміну умов їх формування, що відзначається у сучасних дослідженнях управління економічною безпекою. У випадку аграрних підприємств це означає, що управління зосереджується на ліквідації наслідків деградації ресурсів або екологічних порушень, тоді як самі причини їх виникнення залишаються поза межами системного впливу. Крім того, така логіка недостатньо враховує відкладений характер екологічних процесів, унаслідок чого загрози можуть бути зафіксовані лише на стадії, коли їх усунення потребує значних витрат або стає частково неможливим. Саме це обмежує можливості безпекового підходу як самостійної концептуальної основи управління еколого-економічною безпекою.

Управління безпекою як процес забезпечення узгодженого функціонування взаємопов’язаних елементів господарської системи - це риторика представників системного підходу. Він дозволяє враховувати комплексний характер економічних і екологічних процесів на підприємстві, яке трактується як відкрита система, що взаємодіє із зовнішнім середовищем і функціонує під впливом численних факторів. Набір останніх формує її стійкість. Це відповідає положенням загальної теорії систем, сформульованим Берталанфі Л. фон [15]. Українські дослідники, зокрема І. В. Височин та С. Л. Блаженко, підкреслюють, що ефективність функціонування підприємства значною мірою залежить від узгодженості дій різних підсистем, включаючи виробничу, фінансову, ресурсну та екологічну, що безпосередньо пов’язано з рівнем його безпеки [16].

Застосування системного підходу до управління еколого-економічною безпекою дозволяє розглядати її не як сукупність окремих заходів, а як результат взаємодії структурних компонентів, серед яких екологічні фактори займають не периферійне, а системоутворююче місце. Екологічні параметри інтегруються у процес прийняття управлінських рішень, що створює передумови узгодження економічних і ресурсних аспектів діяльності підприємства. Водночас, попри свою аналітичну глибину, системний підхід має обмеження, пов'язані з недостатнім урахуванням динаміки змін і невизначеності зовнішнього середовища, що підкреслюється у дослідженнях сучасного менеджменту [17], і ускладнює його застосування в умовах швидких трансформацій, характерних для аграрного сектору.

Ідентифікація, оцінюванні та попередженні ризиків, що виникають у процесі взаємодії підприємства із зовнішнім середовищем, представляють концептуальне ядро ризик-орієнтованого підходу управління еколого-економічною безпекою. На відміну від безпекового підходу, який орієнтується переважно на вже наявні загрози, ризик-орієнтований підхід дозволяє працювати з потенційними відхиленнями, враховуючи їх ймовірність та можливі наслідки. Така логіка управління відповідає сучасним баченням ризик-менеджменту, закріпленим у міжнародних стандартах, зокрема ISO 31000, де ризик розглядається як вплив невизначеності на досягнення цілей, що підкреслює необхідність його системного врахування у процесі прийняття управлінських рішень [18].

У контексті еколого-економічної безпеки ризик-орієнтований підхід дозволяє враховувати широкий спектр факторів, включаючи природно-кліматичні зміни, виснаження ресурсів, порушення екологічних балансів та посилення регуляторних вимог. Варто підкреслити особливість аграрного сектору, а саме складну структуру ризиків, які характеризується невизначеністю та не піддаються точному прогнозуванню, що обумовлює необхідність використання не лише кількісних, а й якісних методів їх оцінювання. Українські дослідники, звертають увагу на те, що екологічні

ризики в аграрному виробництві мають кумулятивний характер і проявляються через зниження родючості ґрунтів, деградацію ресурсної бази та зміну продуктивності, що безпосередньо впливає на економічні результати діяльності підприємств [19].

Разом із тим ризик-орієнтований підхід концентрується на оцінці ймовірності та наслідків негативних подій і не завжди враховує здатність системи до трансформації у відповідь на зміни середовища. Це означає, що навіть за умов ефективної ідентифікації ризиків підприємство може залишатися вразливим, якщо не має достатнього рівня гнучкості та здатності змінювати свою виробничу модель. Адаптивний підхід до управління еколого-економічною безпекою нівелює зазначену обмеженість, акцентуючи увагу на процесах постійного пристосування підприємства до змін зовнішнього середовища, що передбачає здатність до трансформації структури виробництва, технологій та організаційних рішень. Основною є ідея, що стійкість системи визначається здатністю змінюватися відповідно до нових умов функціонування. У сучасних дослідженнях управління це пов’язується з концепціями адаптивного менеджменту, які розглядають підприємство як динамічну систему, що навчається і коригує свою поведінку на основі отриманого досвіду [20].

Для аграрних підприємств адаптивний підхід набуває особливого значення, оскільки їх діяльність безпосередньо залежить від природних факторів, які змінюються під впливом кліматичних процесів і антропогенних навантажень. Актуалізується формування здатності до компенсації негативних впливів через зміну технологій, диверсифікацію виробництва, оптимізацію ресурсоспоживання та впровадження інноваційних рішень. Водночас, попри свою гнучкість, адаптивний підхід не забезпечує достатньої орієнтації на довгострокове відтворення ресурсної бази, що обмежує його можливості як самостійної концептуальної основи управління.

Ресурсний підхід переносить акцент управління еколого-економічною безпекою на збереження, відновлення та раціональне використання природно-

ресурсної бази, яка для аграрних підприємств виступає не просто одним із факторів виробництва, а його визначальною основою. У цьому ракурсі безпека пов'язується не стільки з протидією загрозам, скільки зі здатністю підтримувати продуктивність ресурсів на рівні, що забезпечує стабільність господарювання у довгостроковому періоді. У дослідженнях аграрної економіки підкреслюється, що деградація ґрунтів, виснаження водних ресурсів або порушення екологічних балансів безпосередньо відображаються на результатах діяльності підприємств, поступово трансформуючись у зростання витрат і втрату ефективності [22]. Така постановка питання дозволяє розглядати еколого-економічну безпеку як функцію відтворення ресурсної бази, а не лише її використання.

Разом із тим орієнтація виключно на ресурсний аспект не забезпечує повного охоплення управлінських завдань, оскільки ігнорує вплив ринкових умов, стратегічних пріоритетів та інституційних обмежень. Це проявляється у тому, що навіть за умов раціонального використання ресурсів підприємство може втрачати позиції через неврахування змін у зовнішньому середовищі або відсутність довгострокової стратегії розвитку. Стратегічний підхід дозволяє розширити цю логіку, інтегруючи питання еколого-економічної безпеки у систему довгострокового планування. У такому розумінні безпека перестає бути окремим напрямом управління і розглядається як складова формування конкурентних переваг, що визначають позицію підприємства на ринку. Сучасні концепції стратегічного менеджменту, зокрема підходи, розроблені М. Портером, показують, що здатність враховувати обмеження зовнішнього середовища і трансформувати їх у джерело ефективності є ключовою умовою довгострокового розвитку [21].

Інституційний підхід фокусує увагу на ролі норм, правил і стандартів, які визначають межі допустимого функціонування підприємства. Посилення регуляторних вимог, впровадження екологічних стандартів і умов доступу до ринків змінюють характер управлінських рішень, оскільки екологічна відповідність стає необхідною передумовою економічної діяльності. Як

показують дослідження українських учених, інституційне середовище формує систему стимулів і обмежень, які безпосередньо впливають на поведінку підприємств і визначають доцільність впровадження екологічно орієнтованих рішень [16].

Порівняльний розгляд представлених вище підходів свідчить про їх неоднорідність за змістом і управлінською спрямованістю, що ускладнює використання кожного з них як універсальної основи забезпечення еколого-економічної безпеки аграрних підприємств. Кожен підхід фіксує окремий аспект функціонування системи - від реагування на загрози до забезпечення відтворення ресурсної бази чи адаптації до змін середовища - проте не охоплює всієї сукупності факторів формування стійкості господарювання. Доцільною вбачається їх систематизації та зіставлення за ключовими характеристиками, що дозволить виявити функціональне призначення, сильні сторони та обмеження в контексті управління еколого-економічною безпекою (Табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Концептуальні підходи до управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств

Підхід	**Концептуальна основа**	**Управлінська спрямованість**	**Обмеження застосування**	**Значення для аграрних підприємств**
Безпековий	Захищеність від загроз, стабілізація функціонування	Ідентифікація та нейтралізація загроз	Реактивність, орієнтація на наслідки, а не причини	Забезпечує короткострокову стабільність у кризових ситуаціях
Системний	Взаємозв'язок елементів і цілісність системи	Узгодження економічних, ресурсних та управлінських підсистем	Недостатній облік динаміки та невизначеності	Дозволяє враховувати комплексність аграрного виробництва
Ризик-орієнтований	Управління невизначеністю та ймовірністю відхилень	Оцінювання і попередження ризиків	Складність оцінки довгострокових екологічних наслідків	Враховує кліматичні, ресурсні та ринкові ризики

Адаптивний	Гнучкість і здатність до трансформації	Пристосування до змін зовнішнього середовища	Відсутність чітких орієнтирів довгострокової стійкості	Забезпечує реакцію на кліматичні та ринкові зміни
Ресурсний	Відтворення природно-ресурсної бази	Раціональне використання і збереження ресурсів	Ігнорування ринкових і інституційних факторів	Критичний для збереження родючості ґрунтів і продуктивності
Стратегічний	Довгостроковий розвиток і конкурентні переваги	Інтеграція безпеки у стратегію підприємства	Висока залежність від якості управління	Формує стійкість і позиції на ринку
Інституційний	Вплив норм, правил і регулювання	Узгодження діяльності з вимогами середовища	Залежність від зовнішніх змін	Визначає доступ до ринків і інвестицій

Систематизація підходів, представлена в табл. 1.2 дозволяє побачити, що жоден із них не може розглядатися як самодостатня основа управління еколого-економічною безпекою, оскільки фіксує лише окрему сторону функціонування підприємства. Їх зіставлення виявляє не стільки відмінності, скільки комплементарність, що проявляється у різній спрямованості управлінського впливу - від забезпечення захищеності до формування умов довгострокового розвитку. Це означає, що ефективне управління еколого-економічною безпекою не може базуватися на домінуванні одного підходу, а потребує їх узгодження в межах єдиної управлінської логіки, орієнтованої на поєднання економічної результативності, ресурсної стійкості, адаптивності та відповідності інституційним вимогам.

Управління еколого-економічною безпекою доцільно описувати через операційний контур прийняття рішень, у межах якого поєднуються цільові орієнтири, контрольні параметри та інструменти впливу. Йдеться не про фіксацію «стану безпеки», а про безперервний цикл дій, а саме: визначення допустимих меж для ключових змінних (інтенсивність використання ресурсів, рівень екологічного навантаження, витрати на відновлення), їх регулярне вимірювання, порівняння з пороговими значеннями та коригування виробничих і технологічних рішень у разі відхилень. Такий підхід зміщує

фокус із декларативних оцінок на керовані параметри і робить безпеку предметом щоденної управлінської практики.

Об’єктом управління виступають, насамперед, параметри процесу, які формують результати, зокрема, норми ресурсоспоживання, структура посівів/технологій, режими обробітку, екологічні ліміти та витрати на їх дотримання. Предметом управління стає узгодження цих параметрів між собою та з зовнішніми обмеженнями, причому рішення приймаються з урахуванням лагів між дією і ефектом. Це вимагає використання не лише фінансових індикаторів, а й системи виробничо-екологічних показників, інтегрованих у планування, бюджетування та контроль.

Прикладний аспект полягає в тому, що управління будується як поєднання трьох взаємопов’язаних дій - встановлення цільових діапазонів для ключових змінних, організація регулярного моніторингу та запровадження механізмів швидкого коригування (зміна технологій, перерозподіл ресурсів, перегляд виробничих планів). Така конфігурація дозволяє працювати не з наслідками відхилень, а з їх причинами, і забезпечує керованість у ситуації, коли частина ефектів проявляється із запізненням. Саме в цій логіці управління еколого-економічною безпекою набуває операційного змісту і стає інтегрованою частиною управління виробництвом, а не окремою «надбудовою».

Цілі управління еколого-економічною безпекою варто формувати як систему конкретних параметрів, відносно яких приймаються управлінські рішення, шляхом визначення допустимих діапазонів для ключових змінних функціонування підприємства (інтенсивності використання ресурсів, рівня екологічного навантаження, витрат на їх відновлення та економічної віддачі виробництва). Останні виступають основою для оцінювання відхилень і подальшого коригування діяльності. Зазначений підхід відповідає принципам управління за цілями, відповідно до яких результативність визначається через досягнення вимірюваних показників, інтегрованих у процес планування і контролю [23], а також узгоджується з практикою екологічного менеджменту,

де встановлення цільових і граничних значень є ключовим елементом управління впливами на довкілля [8]. Цілепокладання виконує орієнтаційну та регулятивну функцію, визначаючи межі прийнятних управлінських рішень.

Цілі доречно групувати за їх функціональним призначенням. Перша група пов’язана із забезпеченням економічної результативності, що передбачає досягнення заданого рівня продуктивності та рентабельності. Друга - із підтриманням ресурсної збалансованості, яка визначається через допустимі параметри використання і відтворення природних ресурсів. Третя - із обмеженням екологічного навантаження, що передбачає дотримання встановлених нормативів та стандартів. Четверта - із управлінням ризиками, де цілі задають допустимий рівень вразливості підприємства до зовнішніх впливів. Така структура відповідає підходам до інтегрованого управління аграрними системами, у межах яких ефективність досягається через балансування продуктивності, екологічних обмежень і ризиків [37].

Представлені групи цілей не є незалежними, оскільки між ними існують суперечності, що безпосередньо впливають на процес прийняття управлінських рішень. Зокрема, підвищення економічної віддачі за рахунок інтенсифікації виробництва може супроводжуватися зростанням навантаження на ресурсну базу, тоді як жорстке обмеження використання ресурсів здатне знижувати короткострокову ефективність. Це означає, що управління не може бути орієнтоване на максимізацію окремих показників, а має забезпечувати їх узгодження в межах допустимих значень. Подібна логіка відповідає сучасним підходам до управління складними системами, де ключовим завданням є досягнення балансу між конкуруючими цілями [25].

Викладені вище положення щодо структури цілей управління еколого-економічною безпекою потребують їх узагальнення у вигляді системи взаємопов’язаних орієнтирів, що дозволяє більш чітко відобразити не лише їх зміст, а й характер взаємодії. Окремі групи цілей формуються за різними логіками - від забезпечення економічної результативності до обмеження екологічного навантаження - і не можуть бути повноцінно інтерпретовані поза

контекстом їх потенційної узгодженості або конфліктності. У цьому зв'язку доцільним є їх систематизація за ключовими характеристиками, що дозволяє виявити управлінську спрямованість кожної групи цілей та специфіку їх впливу на прийняття рішень (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Система цілей управління еколого-економічною безпекою

Група цілей	Зміст	Показники	Потенційні конфлікти
Економічні	Рентабельність, продуктивність	прибуток, урожайність	↑ навантаження на ресурси
Ресурсні	Відтворення ресурсів	родючість, баланс ресурсів	↓ короткострокова ефективність
Екологічні	Обмеження впливу	викиди, нормативи	↑ витрати
Ризикові	Зниження вразливості	рівень ризику	обмеження інновацій

Табл. 1.3 є наочною демонстрацією, що цілі не лише відрізняються за змістом, а й перебувають у складних взаємозв'язках, які визначають характер управлінських рішень. Насамперед привертає увагу наявність потенційних конфліктів між економічною результативністю та ресурсною збалансованістю, що проявляється у протиріччі між інтенсифікацією виробництва та необхідністю збереження природно-ресурсної бази. Екологічні обмеження формують додаткові вимоги до діяльності підприємства, які можуть супроводжуватися зростанням витрат, але виступають необхідною умовою довгострокової стійкості.

Аналіз також свідчить, що цілі, пов'язані з управлінням ризиками, не мають самостійного значення поза взаємодією з іншими групами, оскільки їх реалізація безпосередньо залежить від рівня ресурсної забезпеченості та здатності підприємства адаптуватися до змін середовища. Це означає, що жодна із груп цілей не може розглядатися як домінуюча, а ефективність управління визначається їх узгодженням у межах допустимих параметрів функціонування.

Не всі управлінські рішення в системі еколого-економічної безпеки можуть бути зведені до формалізованих процедур або жорстко заданих

алгоритмів, оскільки сама природа об’єкта управління передбачає поєднання економічної раціональності з екологічними обмеженнями, які не завжди піддаються точному вимірюванню. Саме тому принципи управління виконують роль не стільки нормативних правил, скільки орієнтирів, які дозволяють утримувати цілісність управлінської логіки в умовах неоднозначності та суперечливості цілей. Їх значення проявляється насамперед у тому, що вони задають спосіб мислення управлінця, визначаючи, як саме співвідносити короткострокову вигоду і довгострокові наслідки прийнятих рішень.

Зокрема, орієнтація на попередження відхилень змінює сам характер управління. Увага зміщується з фіксації результатів на відстеження тих змінних, які лише формують майбутні наслідки. У цьому сенсі превентивність є способом організації управлінського процесу, коли рішення приймаються до того, як проблема набуває очевидної форми. Така логіка вимагає постійного порівняння фактичних параметрів функціонування з заданими межами і готовності коригувати діяльність ще на стадії незначних відхилень.

Не менш принциповим є те, що жоден із параметрів діяльності не може розглядатися ізольовано. Умови функціонування аграрних підприємств додають ще одну вимогу - здатність змінюватися без втрати керованості. Зміни кліматичних умов, коливання ринків, посилення регуляторних вимог не залишають можливості для жорстко зафіксованих моделей поведінки. Тому адаптивність тут проявляється не як разова реакція, а як постійна здатність коригувати параметри діяльності залежно від результатів спостереження та оцінювання. Це, своєю чергою, передбачає наявність зворотного зв’язку, без якого управління втрачає чутливість до змін середовища.

Питання використання ресурсів у такій системі не може розглядатися лише через призму ефективності. Межі допустимого визначаються не економічною доцільністю, а здатністю ресурсної бази до відновлення, що вимагає іншого підходу до прийняття рішень. Саме тут проявляється логіка ресурсної збалансованості, яка вимагає оцінки рішень з урахуванням їх впливу

на майбутній стан ресурсів, навіть якщо цей вплив не має негайного відображення у фінансових показниках.

Питання еколого-економічної безпеки пронизує процеси планування, організації, контролю, впливаючи на вибір стратегій і способів їх реалізації. У цьому сенсі інтеграційність означає не додавання ще одного напряму управління, а зміну логіки вже існуючих процесів, коли екологічні обмеження стають внутрішнім елементом прийняття рішень, а не зовнішнім фактором, що враховується постфактум.

Функції управління еколого-економічною безпекою не можуть бути відтворені у їх класичному вигляді, оскільки сам об’єкт управління змінює їх зміст. Якщо в традиційних системах управління функції орієнтовані на досягнення заданих результатів, то в даному випадку вони підпорядковуються необхідності дотримання обмежень, пов’язаних зі станом ресурсної бази та рівнем екологічного навантаження. Це означає, що змінюється внутрішня логіка функцій.

Зокрема, формування управлінських орієнтирів набуває характеру встановлення меж допустимого функціонування, а не визначення цільових показників у їх традиційному розумінні. У результаті увага зміщується з максимізації результатів на забезпечення їх досяжності без порушення ресурсної рівноваги. Відповідно, організація діяльності орієнтується не лише на ефективність використання ресурсів, а на узгодження способів їх використання з можливостями відтворення.

Подальші управлінські дії пов’язані не стільки з фіксацією досягнутих результатів, скільки з відстеженням змін параметрів, які формують ці результати. Це змінює зміст моніторингу та оцінювання, вони спрямовуються на виявлення тенденцій і потенційних відхилень, а не на констатацію фактичного стану. У цьому контексті управління набуває випереджального характеру, що відповідає підходам ризик-орієнтованого аналізу [18].

Коригування діяльності, у свою чергу, перестає бути реакцією на вже наявні проблеми і трансформується у механізм постійного узгодження

параметрів функціонування. Йдеться про зміну технологій, структури виробництва або режимів використання ресурсів, що дозволяє підтримувати систему в межах допустимих значень. За таких умов контроль не виступає окремою функцією, а інтегрується у всі управлінські дії, забезпечуючи їх відповідність встановленим обмеженням.

Функції управління еколого-економічною безпекою доцільно розглядати не як набір стандартних операцій, а як трансформовану систему управлінських дій, у межах якої пріоритет зміщується з досягнення результатів на підтримання узгодженості параметрів діяльності. Саме ця зміна акцентів визначає специфіку управління еколого-економічною безпекою і відрізняє його від традиційних моделей управління підприємством.

Інструменти управління еколого-економічною безпекою - це засоби цілеспрямованого впливу на параметри функціонування підприємства, через які забезпечується реалізація управлінських рішень. Їх специфіка полягає в тому, що вони спрямовані на підтримання узгодженості між рівнем використання ресурсів, екологічним навантаженням і економічною віддачею виробництва, виступаючи проміжною ланкою між аналітичною частиною управління та фактичними змінами у діяльності підприємства, перетворюючи встановлені параметри і обмеження на конкретні дії.

Залежно від характеру впливу інструменти можуть реалізовуватися через зміну технологічних, організаційних, економічних та екологічних параметрів діяльності. Технологічний вимір пов’язаний із впровадженням ресурсозберігаючих і екологічно орієнтованих рішень, що дозволяють змінювати інтенсивність використання ресурсів і зменшувати рівень навантаження на довкілля. Організаційний аспект відображає перебудову виробничих процесів, розподіл функцій і відповідальності, а також координацію дій, спрямованих на дотримання встановлених параметрів. Економічні інструменти проявляються через систему стимулів і обмежень, що впливають на вибір управлінських рішень, зокрема через витрати, ціни, інвестиційні рішення та оцінювання ефективності. Екологічні інструменти, у

свою чергу, пов’язані з дотриманням нормативів, стандартів і практик, що обмежують допустимий рівень впливу на довкілля.

Ефективність використання інструментів визначається здатністю забезпечувати узгоджений вплив на різні параметри діяльності. Зміна технології, наприклад, неминуче супроводжується трансформацією витрат і організації виробництва, тоді як економічні стимули можуть бути ефективними лише за наявності технологічних можливостей їх реалізації. Це означає, що інструменти утворюють систему, у межах якої їх взаємодія визначає кінцевий результат управління.

Викладені положення щодо зміни змісту управління еколого-економічною безпекою дозволяють перейти до узагальнення логіки його трансформації. Ускладнення умов функціонування аграрних підприємств, зумовлене ресурсними обмеженнями, посиленням екологічних вимог і зростанням невизначеності, обумовлює не лише необхідність коригування окремих управлінських рішень, а зміну самої логіки управління. Ключовим є зміщення акцентів з орієнтації на результати діяльності до управління параметрами, що їх формують.

З огляду на це, трансформація управління еколого-економічною безпекою може бути представлена як процес, у межах якого вплив зовнішніх чинників зумовлює переорієнтацію управлінських підходів, формування нових об’єктів управління та використання відповідних інструментів впливу (рис. 1.4).

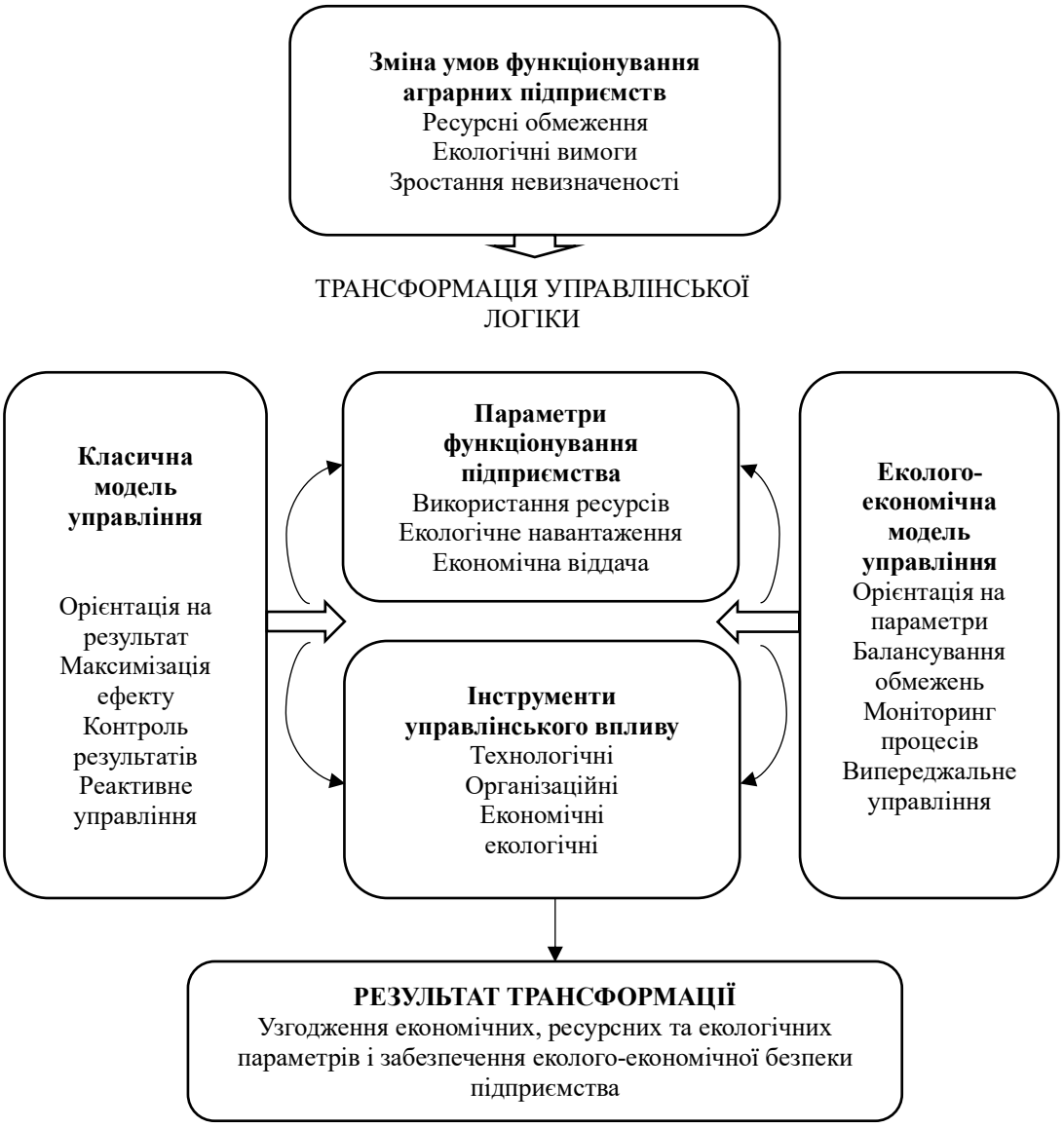


Рис. 1.4. Логіка трансформації управління еколого-економічною безпекою

Визначальним є те, що центр управлінського впливу зміщується з результатів діяльності на параметри функціонування підприємства, які формують економічну віддачу, рівень використання ресурсів і екологічне навантаження. Саме ці параметри стають основою для прийняття управлінських рішень і визначають межі їх реалізації.

Чинники зовнішнього середовища виконують драйверів змін, оскільки вони зумовлюють необхідність переходу до більш складних і адаптивних моделей управління. Реалізація цієї трансформації забезпечується через

систему інструментів управлінського впливу, які дозволяють змінювати параметри діяльності підприємства відповідно до встановлених обмежень.

Логіка управління еколого-економічною безпекою, сформована на основі поєднання підходів, цілей, принципів і функцій, потребує узагальнення на рівні цілісної моделі. У цьому контексті доцільним є представлення управління у вигляді замкненого контуру, в межах якого відбувається узгодження параметрів функціонування підприємства з обмеженнями середовища та реалізація управлінських рішень через відповідні інструменти впливу (Рис. 1.5).

Представлений на рисунку контур відображає управління еколого-економічною безпекою як процес, у якому ключове значення має не досягнення окремих результатів, а підтримання параметрів функціонування підприємства в межах допустимих значень. Центральним елементом виступають саме параметри діяльності, які формують економічну віддачу, рівень використання ресурсів і екологічне навантаження, тоді як управлінський контур забезпечує їх постійне узгодження.

Важливо, що зовнішні обмеження не розглядаються як фоновий фактор, а визначають рамки, в межах яких здійснюється управління. Саме вони задають допустимі межі функціонування, порушення яких призводить до втрати стійкості системи. У свою чергу, інструменти управлінського впливу виступають механізмом реалізації прийнятих рішень, забезпечуючи зміну технологічних, організаційних та економічних параметрів діяльності.

Представлена модель дозволяє перейти від розгляду управління як сукупності функцій до його розуміння як процесу узгодження взаємопов’язаних параметрів у межах обмежень, що визначає специфіку забезпечення еколого-економічної безпеки аграрних підприємств.

Зміщення управлінської уваги на параметри діяльності фактично означає, що рішення приймаються не тоді, коли результат уже сформований, а на стадії, коли ще можливе його коригування.

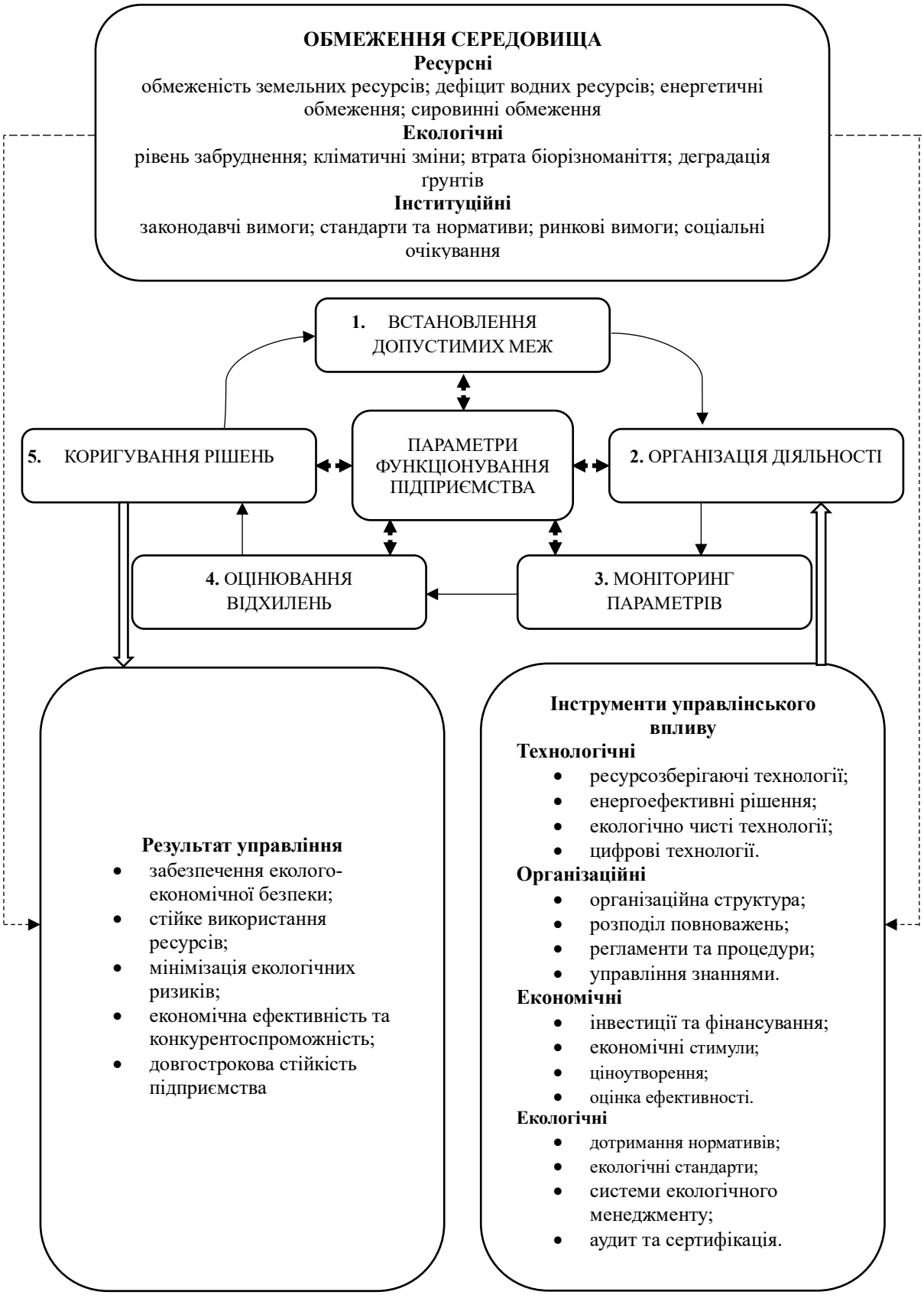


Рис. 1.5. Контур управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств

У цьому сенсі управління набуває випереджального характеру, хоча зовні може виглядати як більш обмежене через необхідність дотримання встановлених меж. У такій логіці зникає однозначність оцінки ефективності. Ситуація, коли зростання результатів супроводжується погіршенням стану ресурсної бази, перестає трактуватися як позитивна. Навпаки, вона сигналізує про накопичення внутрішніх дисбалансів, які не відображаються у короткострокових показниках. Це змушує переглядати підходи до оцінювання, зосереджуючись не на рівні досягнутих результатів, а на характері їх формування.

Система управління стає більш чутливою до змін, оскільки будь-яке відхилення параметрів одразу впливає на можливість досягнення результатів у майбутньому. Це означає, що стабільність функціонування забезпечується через здатність своєчасно змінювати параметри діяльності. У цьому проявляється відмінність від традиційних підходів, де адаптація розглядається як реакція на вже сформовані проблеми.

Окремо варто звернути увагу на те, що обмеження в цій системі виконують не лише стримуючу функцію. Вони фактично задають структуру управлінських рішень, визначаючи, які з них є допустимими, а які - ні. Це означає, що управління відбувається не в умовах «вільного вибору», а в межах простору, сформованого ресурсними та екологічними характеристиками. Саме в цьому просторі і відбувається пошук ефективних рішень.

Така постановка питання змінює і роль інструментів управління. Вони перестають бути універсальними засобами впливу і набувають контекстного характеру, оскільки їх ефективність залежить від того, як саме вони впливають на взаємопов’язані параметри діяльності. Один і той самий інструмент може давати різні результати залежно від початкового стану системи та рівня обмежень, що діють у конкретний момент часу.

Управління еколого-економічною безпекою постає як процес постійного співвіднесення можливого і допустимого. Саме це співвіднесення визначає вибір управлінських рішень і формує логіку функціонування підприємства в

умовах обмежень. У такому вигляді воно виходить за межі традиційних уявлень про управління як досягнення цілей і набуває характеру процесу, спрямованого на збереження здатності до подальшого розвитку.

1.3. Теоретичні засади оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств

Оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств набуває самостійного значення у структурі управління, оскільки саме на цьому рівні формується уявлення про допустимість і стійкість параметрів функціонування. В умовах, коли результати діяльності не відображають повною мірою характер використання ресурсів і рівень екологічного навантаження, оцінювання перестає бути інструментом фіксації стану і набуває аналітичного змісту, пов'язаного з визначенням меж функціонування та ідентифікацією тенденцій, що формують довгострокову стійкість. Це зумовлює необхідність розгляду оцінювання як складової управлінського процесу, інтегрованої з механізмами моніторингу, аналізу і прийняття рішень.

У наукових дослідженнях оцінювання економічної безпеки розглядається в якості процесу діагностики стану системи на основі сукупності показників, що відображають рівень її стійкості та здатність протидіяти внутрішнім і зовнішнім загрозам [26]. Такий підхід створює основу для розширення оцінювання за рахунок включення екологічної складової, встановлення меж допустимого функціонування підприємства та виявлення відхилень фактичних параметрів діяльності від цих меж на основі визначення взаємозв'язку між економічними результатами та характером використання природних ресурсів, а також наслідків господарської діяльності для довкілля [27].

Важливою особливістю оцінювання є його орієнтація на систему індикаторів, що відображають як економічні, так і екологічні параметри функціонування підприємства. До них відносяться показники ефективності

використання ресурсів, рівень антропогенного навантаження, а також узагальнюючі характеристики стійкості, що дозволяють здійснювати комплексну оцінку стану системи [28].

Побудова системи показників оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств потребує врахування умов формування результатів діяльності. Економічні показники відображають рівень ефективності та стабільності функціонування, однак їх інформативність обмежується фіксацією вже досягнутих результатів. Вони не дозволяють встановити, якою мірою ці результати пов’язані з інтенсивністю використання ресурсів і чи відповідають вони можливостям їх відтворення.

Доповнення економічних індикаторів показниками ресурсного використання змінює аналітичну глибину оцінювання. Ресурсоємність виробництва, ефективність використання земельних угідь, обсяги застосування агрохімічних засобів формують уявлення про те, наскільки досягнуті результати є ресурсно обґрунтованими. Саме на цьому рівні стає можливим виявлення дисбалансів, які не проявляються у фінансових показниках, але визначають потенціал подальшого функціонування.

Інший аспект оцінювання пов’язаний із характеристикою екологічного навантаження. Йдеться про показники, що відображають зміну стану довкілля внаслідок господарської діяльності, зокрема деградацію ґрунтів, рівень хімічного впливу, обсяги утворення відходів. Їх включення до системи показників дозволяє встановити межі допустимого функціонування та оцінити наслідки економічної активності з позицій довгострокової стійкості.

Зведення різнорідних показників до інтегральних оцінок спрощує порівняння та інтерпретацію результатів, однак супроводжується втратою частини інформації. Узагальнюючі індекси не відображають структуру відхилень і можуть приховувати критичні диспропорції між окремими параметрами. Тому їх використання доцільне лише у поєднанні з аналізом часткових індикаторів, які дозволяють деталізувати отримані результати.

Питання інтерпретації результатів оцінювання стану еколого-економічної безпеки є складним і не може бути зведено до універсальної моделі. Значення індикаторів набувають змісту лише з урахуванням конкретних умов функціонування підприємства, включаючи природно-кліматичні, технологічні та інституційні фактори. Це ускладнює побудову стандартизованих підходів і потребує адаптації до специфіки діяльності. Система показників формується як багаторівнева структура, що поєднує економічні, ресурсні та екологічні характеристики і дозволяє перейти від фіксації стану до аналізу причин його формування.

Систематизація показників оцінювання еколого-економічної безпеки (Табл. 1.4) дозволяє структурувати аналітичний процес і визначити функціональне призначення кожної групи індикаторів. Узагальнення існуючих підходів дає змогу виділити ключові групи показників, які відображають різні аспекти функціонування аграрних підприємств і забезпечують комплексну характеристику їх безпеки.

Таблиця 1.4

Система показників оцінювання еколого-економічної безпеки аграрних підприємств

Група показників	**Змістовне наповнення**	**Приклади показників**	**Аналітичне призначення**
Економічні результати	Відображають ефективність господарської діяльності та формування фінансового результату	Рентабельність виробництва; собівартість продукції; продуктивність праці; витрати на 1 га	Дозволяють оцінити поточну ефективність функціонування, але не розкривають джерела формування результату
Ресурсне використання	Характеризують інтенсивність залучення природних і матеріальних ресурсів у виробництво	Ресурсоємність продукції; урожайність; обсяг внесення добрив; використання води	Виявляють співвідношення між результатом і обсягом використаних ресурсів; дозволяють ідентифікувати потенційні дисбаланси
Екологічне навантаження	Відображають вплив господарської діяльності на	Рівень деградації ґрунтів; хімічне навантаження; обсяги	Дають змогу оцінити екологічні наслідки діяльності та

	довкілля та стан природних ресурсів	викидів; утворення відходів	визначити межі допустимого функціонування
Параметри відтворюваності ресурсів	Характеризують здатність ресурсної бази до відновлення та підтримання продуктивності	Баланс гумусу; коефіцієнт відновлення ґрунтів; динаміка родючості	Визначають довгострокову стійкість та можливість продовження господарської діяльності
Інтегральні показники	Узагальнюють результати оцінювання на основі поєднання часткових індикаторів	Індекс еколого-економічної безпеки; індекс стійкості	Забезпечують комплексну оцінку стану, але потребують деталізації через часткові показники

Подана в табл. 1.4 система показників не є механічним поєднанням економічних та екологічних індикаторів, оскільки її аналітична цінність визначається саме взаємозв'язком між окремими групами. Економічні результати набувають змісту лише у співвіднесенні з параметрами використання ресурсів, тоді як показники екологічного навантаження та відтворюваності дозволяють оцінити допустимість досягнутих результатів у довгостроковій перспективі. Така побудова системи показників створює передумови для обґрунтування методів оцінювання.

Спроба вибудувати цілісну систему оцінювання еколого-економічної безпеки наштовхується на розбіжність між тим, що можна виміряти, і тим, що дійсно визначає стійкість. Економічні показники формалізуються без особливих труднощів, тоді як екологічні параметри або не мають чітких меж, або фіксуються із запізненням. У результаті оцінювання неминуче зміщується в бік того, що простіше порахувати, і це створює перекіс - аналітична картина виглядає завершеною, але фактично залишається неповною.

Проблема не зводиться до нестачі даних. Навіть за їх наявності виникає питання інтерпретації. Однакові значення показників можуть мати різний зміст залежно від умов функціонування підприємства, а встановлення універсальних порогових значень виглядає умовним. Межа між допустимим і критичним станом часто не має чіткої фіксації, що ускладнює не лише оцінювання, а й подальше прийняття рішень.

Включення екологічних індикаторів не усуває цієї невизначеності, а скоріше робить її більш очевидною. Частина змін у стані ресурсної бази проявляється із суттєвим часовим лагом, і це розриває зв'язок між діями та їх наслідками. Оцінювання в такій ситуації фіксує або вже сформовані відхилення, або їх непрямі ознаки, що не завжди дозволяє коректно визначити джерело проблеми.

Ідея інтегрального показника виглядає привабливою, але на практиці створює окремий рівень спрощення. Узагальнення різнорідних індикаторів потребує вагових коефіцієнтів, які часто задаються експертно і не мають однозначного обґрунтування. Це означає, що кінцевий результат залежить не лише від фактичних даних, а й від способу їх агрегування. У підсумку інтегральна оцінка може втрачати зв'язок із реальними процесами.

Система показників не є нейтральною щодо управлінських рішень. Те, що обирається для вимірювання, поступово починає визначати пріоритети діяльності. Якщо домінують економічні індикатори, посилюється орієнтація на короткостроковий результат; якщо акцент зміщується на екологічні параметри, виникає ризик зниження економічної ефективності. Баланс між цими групами показників не є технічним питанням - він відображає модель розвитку, яку фактично обирає підприємство.

Звідси виникає обмеження, яке складно формалізувати, його сутність полягає в тому, що оцінювання не може бути повністю об'єктивним, оскільки воно завжди вбудоване у певну логіку прийняття рішень. Система показників не лише відображає стан підприємства, а й опосередковано впливає на його зміну. У такій ситуації оцінювання перестає бути суто аналітичним інструментом і набуває регулятивного характеру.

Оцінювання еколого-економічної безпеки не може розглядатися як завершена і універсальна процедура, воно залишається відкритою системою, в якій точність результатів обмежується доступністю даних, складністю інтерпретації та впливом управлінських рішень. Саме ці обмеження

визначають необхідність обережного використання отриманих оцінок і підсилюють значення їх аналітичного осмислення.

Різночасовість ефектів при оцінюванні еколого-економічної безпеки зумовлює формування інструментарій його здійснення як комбінацію підходів, де індикаторні системи забезпечують структуризацію даних, інтегральні - компактне представлення, а процедури багатокритеріального аналізу - зіставлення альтернатив за несумірними критеріями. Уже на рівні індикаторного відбору виникає залежність результату від прийнятих баз і шкал перетворення - показники нормалізуються відносно обраних референтних значень, що робить оцінку чутливою до методичних припущень [29].

Інтегрування показників у єдиний індекс спрощує порівняння, але одночасно змінює «вагу» окремих параметрів. У практиці вимірювання складних соціально-економічних процесів показано, що підсумкове значення значною мірою визначається схемою ваг і способом агрегування, а не лише первинними даними [30]. Тому інтегральні оцінки доцільно використовувати як оглядовий інструмент, залишаючи за аналітикою обов’язкову декомпозицію результату - інакше втрачається інформація про джерела відхилень і напрямки ризиків.

Збереження множинності критеріїв дозволяє уникнути цієї редукції, але підвищує вимоги до моделі. У багатокритеріальних підходах (MCDA) ранжування альтернатив залежить від формалізації критеріїв, процедури їх зважування і стабільності вихідних даних; у прикладних роботах з операційних досліджень підкреслюється, що навіть невеликі зміни ваг можуть змінювати порядок переваг [31]. Це робить такі методи придатними для задач вибору, але вимагає прозорості припущень і перевірки стійкості результатів.

Розширення меж оцінювання через аналіз життєвого циклу зміщує фокус із «моментного» стану на сукупний вплив діяльності. Включення непрямих ефектів дозволяє виявляти витрати і наслідки, які не видно в межах виробничого періоду, однак чутливість до визначення системних меж і якості даних залишається високою; це прямо відзначається у методичних

керівництвах з LCA, де результати змінюються разом із конфігурацією процесів і припущень [32]. Отже, виграш у повноті супроводжується зростанням залежності від процедурних рішень.

Комплексні рамки оцінювання сталості аграрних систем поєднують перелічені підходи, вводячи багатовимірні набори критеріїв і процедур їх узгодження. У практиці застосування інструментів на кшталт SAFA показано, що повнота оцінювання досягається ціною значних вимог до даних і необхідності локальної адаптації індикаторів, інакше зіставність результатів між об’єктами втрачається [33]. Вибір методики таким чином стає частиною постановки задачі, він визначає, які аспекти системи будуть виміряні, а які - залишаться поза аналізом.

Накладання цих підходів один на один не усуває обмежень, а перерозподіляє їх. Комбінації дозволяють підсилити окремі сторони оцінювання (деталізацію, порівнянність, повноту), але водночас підвищують залежність підсумку від прийнятих припущень (від вибору баз нормалізації до схем ваг і меж системи). Звідси випливає вимога, що інтерпретація результатів має супроводжуватися аналізом використаної методики, інакше оцінка перетворюється на «закрите» число без пояснювальної сили.

Різноманіття методичних підходів до оцінювання еколого-економічної безпеки зумовлює необхідність їх систематизації з урахуванням аналітичних можливостей і обмежень застосування з метою виявлення їх функціонального призначення та визначення доцільності використання залежно від цілей оцінювання (Табл.1.5).

Таблиця 1.5

Порівняльна характеристика методичних підходів до оцінювання еколого-економічної безпеки

Методичний підхід	**Сутність підходу**	**Аналітичні можливості**	**Обмеження застосування**	**Доцільність використання**
Індикаторний	Оцінювання на основі системи показників, що відображають	Дозволяє деталізувати стан системи; забезпечує	Залежність від відбору показників і баз нормалізації;	Початкове оцінювання; аналіз структури

	окремі параметри функціонування	кількісну інтерпретацію; придатний для моніторингу	різні набори індикаторів дають різні результати	параметрів; моніторинг змін
Інтегральний	Агрегування показників у єдиний узагальнюючий індекс	Спрощує порівняння; дозволяє оцінити загальний рівень безпеки; придатний для рейтингування	Втрата інформації про окремі параметри; залежність від вагових коефіцієнтів і методу агрегування	Порівняльний аналіз; узагальнення результатів
Багатокритеріальний (MCDA)	Оцінювання на основі системи критеріїв з урахуванням їх вагомості та альтернатив	Враховує суперечливі цілі; дозволяє зіставляти альтернативи; поєднує кількісні та якісні оцінки	Чутливість до вибору критеріїв і ваг; складність реалізації; високі вимоги до даних	Прийняття управлінських рішень; вибір стратегій
Життєвого циклу (LCA)	Оцінювання впливу діяльності на всіх етапах виробництва та використання ресурсів	Виявляє непрямі та відкладені ефекти; розширює межі аналізу; враховує повний екологічний вплив	Залежність від меж системи; складність збору даних; трудомісткість	Глибокий аналіз екологічного впливу; стратегічне планування
Комплексні (SAFA, RISE тощо)	Інтеграція економічних, екологічних і соціальних критеріїв у межах єдиної моделі	Забезпечує багатовимірну оцінку; враховує взаємозв'язки параметрів; формує цілісне уявлення	Високі вимоги до інформації; потреба адаптації; складність інтерпретації	Комплексна оцінка сталості; системний аналіз діяльності

Порівняльний аналіз свідчить, що жоден із підходів не забезпечує повного відображення стану еколого-економічної безпеки у відриві від інших. Індикаторні та інтегральні методики формують базу кількісного оцінювання, однак не враховують повною мірою складність взаємозв'язків між параметрами. Багатокритеріальні підходи дозволяють враховувати суперечливість цілей, але потребують значної формалізації. Підходи життєвого циклу та комплексні моделі розширюють межі аналізу, водночас підвищуючи вимоги до інформаційного забезпечення. Це зумовлює доцільність

комбінування методичних підходів залежно від завдань оцінювання та доступності даних.

Результати, отримані в межах різних методичних підходів, не завжди можуть бути безпосередньо співставлені, оскільки кожен із них відображає окремий аспект функціонування системи та ґрунтується на відмінних принципах обробки інформації.

За таких умов доцільним видається зміщення акценту з узагальнення результатів на аналіз умов їх формування, де показники розглядаються не ізольовано, а як взаємопов’язані характеристики, що відображають особливості використання ресурсів і впливу на довкілля. Визначальним є не лише рівень показника, а його співвіднесення з межами, сформованими під впливом природно-ресурсних і технологічних факторів, що дозволяє оцінити допустимість досягнутих результатів і виявити відхилення, які мають потенціал накопичення. У такій постановці оцінювання орієнтується на узгодженість параметрів і їх динаміку, що створює можливість більш повно розкрити внутрішню логіку функціонування системи та виявити приховані дисбаланси, які не відображаються у зведених оцінках.

Запропонований підхід ґрунтується на розгляді сукупності економічних, ресурсних та екологічних параметрів як взаємопов’язаної системи, у межах якої оцінювання здійснюється через аналіз їх узгодженості та характеру відхилень від допустимих значень. Інтегральні показники при цьому зберігають допоміжну функцію узагальнення, однак основна аналітична увага зосереджується на змісті окремих характеристик і їх взаємозв’язках. Така зміна логіки дозволяє перейти від фіксації стану до розуміння напрямків його зміни, що підвищує значущість оцінювання як інструменту узгодження економічних результатів із екологічними обмеженнями та формує підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Це не передбачає запровадження окремої, ізольованої процедури оцінювання, а інтегрується у наявну систему управління через переорієнтацію аналітичної роботи з результативних показників на параметри функціонування.

У практичному вимірі зазначене вище означає, що підприємство формує обмежений, але змістовно обґрунтований набір ключових параметрів - економічних, ресурсних та екологічних - для яких визначаються допустимі межі з урахуванням технологічних особливостей і умов використання ресурсної бази. Подальше оцінювання здійснюється не шляхом розрахунку узагальнюючого індексу, а через систематичне відстеження відхилень цих параметрів від встановлених меж та аналіз їх поєднання.

Прикладна цінність представленого підходу проявляється у можливості виявлення дисбалансів на ранніх стадіях, коли вони ще не відображаються у фінансових результатах. Наприклад, зростання економічної ефективності може супроводжуватися підвищенням інтенсивності використання ресурсів, що поступово виводить окремі параметри за межі допустимих значень. Фіксація таких відхилень дозволяє коригувати управлінські рішення до моменту прояву негативних наслідків. У цьому сенсі оцінювання набуває превентивного характеру і використовується як інструмент підтримання узгодженості між економічними результатами та екологічними обмеженнями, а не лише як засіб їх постфактум фіксації.

Реалізація запропонованого підходу передбачає фокусування не на широкому переліку показників, а на обмеженій сукупності параметрів, які безпосередньо визначають узгодженість економічних результатів із ресурсними та екологічними обмеженнями. Виділяється кілька ключових зон контролю, зокрема ефективності використання ресурсів, інтенсивності їх залучення та змін у стані ресурсної бази. Для рослинництва такими параметрами можуть виступати витрати на 1 га, рівень урожайності, обсяг внесення мінеральних добрив, а також показники, що характеризують динаміку родючості ґрунтів. Саме поєднання цих характеристик дозволяє оцінити, чи досягається економічний результат у межах допустимого навантаження на ресурси.

Конкретизація підходу полягає у встановленні для кожного параметра не одного нормативного значення, а діапазону допустимих змін, що враховує

варіативність природно-кліматичних умов і технологічних рішень. Наприклад, перевищення середнього рівня внесення добрив саме по собі не є критичним, якщо воно супроводжується зростанням продуктивності та не призводить до погіршення якісних характеристик ґрунту. Водночас поєднання високої інтенсивності використання ресурсів із відсутністю відповідного приросту результативності сигналізує про формування дисбалансу, який не завжди проявляється у фінансових показниках, але має значення в довгостроковій перспективі.

Застосування підходу передбачає регулярне співвіднесення значень параметрів між собою, а не лише з їх граничними рівнями. Саме така логіка дозволяє виявляти ситуації, коли допустимі значення окремих показників формально не порушені, але їх комбінація створює ризик. Наприклад, одночасне зростання витрат на обробіток ґрунту, збільшення хімічного навантаження та зниження темпів відновлення родючості може свідчити про поступове вичерпання ресурсної бази, навіть за збереження прийнятного рівня рентабельності.

У такій постановці оцінювання набуває характеру інструменту, що дозволяє коригувати управлінські рішення до моменту їх трансформації у стійкі негативні тенденції. Це забезпечує більш гнучке узгодження економічних і екологічних параметрів діяльності та дозволяє перейти від реактивного управління до превентивного.

В якості проміжного висновку зазначимо, що оцінювання еколого-економічної безпеки доцільно розглядати як послідовність взаємопов’язаних аналітичних дій, об’єднаних у замкнений контур (Рис. 1.6), у межах якого здійснюється ідентифікація параметрів, встановлення допустимих меж їх функціонування, аналіз фактичних значень та виявлення відхилень. Принциповим є врахування взаємозв’язку параметрів і умов функціонування, що дозволяє перейти від фіксації стану до оцінювання узгодженості економічних і екологічних характеристик.

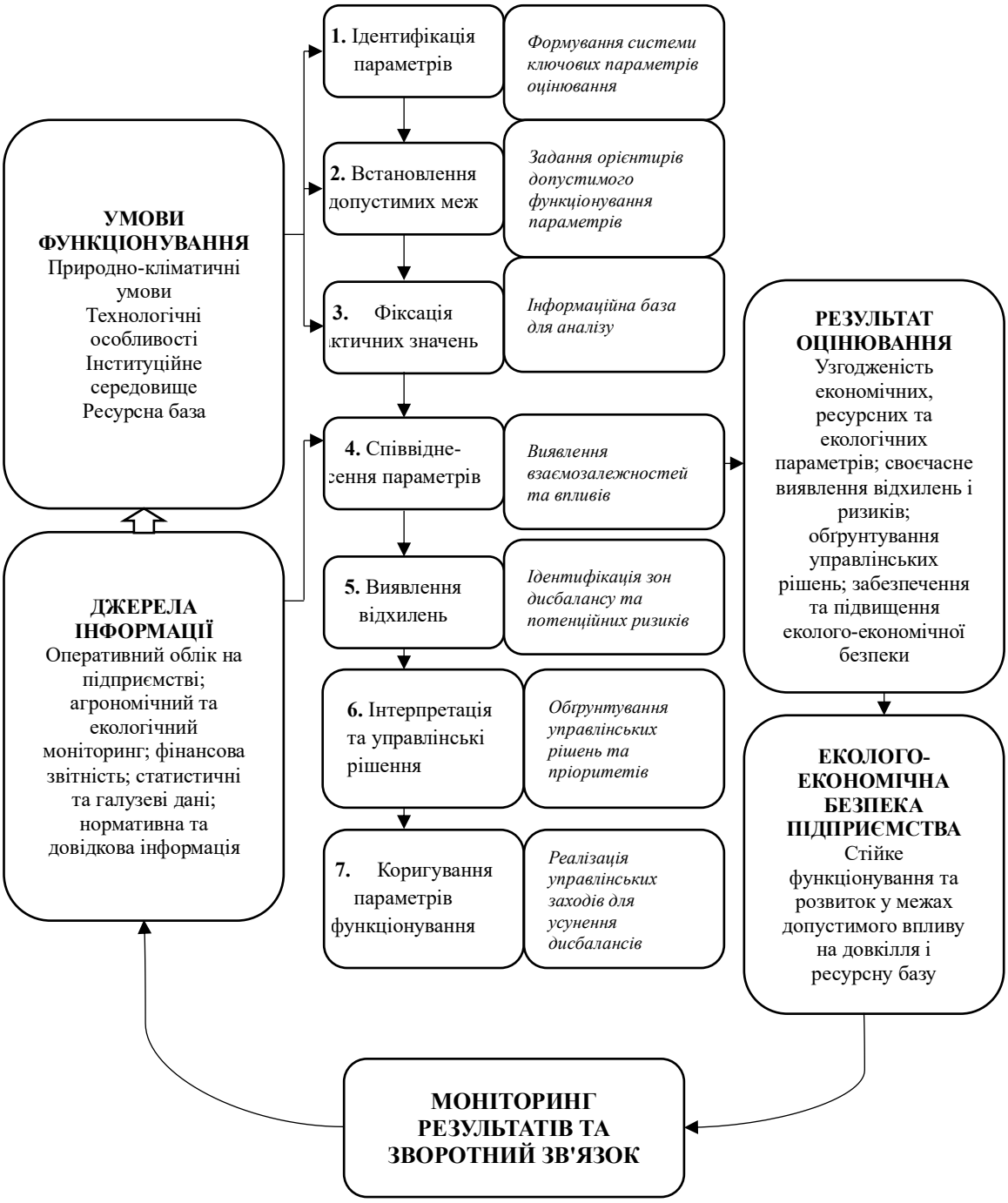


Рис. 1.6. Алгоритм оцінювання еколого-економічної безпеки підприємств

Представлений алгоритм відображає оцінювання як безперервний процес, у якому результати аналізу трансформуються в управлінські рішення, спрямовані на коригування параметрів функціонування. Наявність зворотного зв’язку забезпечує адаптивність системи та дозволяє враховувати зміну

зовнішніх і внутрішніх умов. Це визначає можливість підтримання еколого-економічної безпеки у динаміці.

Трансформація оцінювання еколого-економічної безпеки під впливом цифровізації пов'язана передусім зі зміною характеру інформації, на якій ґрунтується аналітичний процес, а також зі зміщенням акценту з фіксації стану на аналіз динаміки параметрів функціонування. У дослідженнях, присвячених методології оцінювання сталого розвитку, зокрема у роботі Р. К. Сінгха та співавторів [29], підкреслюється, що традиційні індикаторні підходи мають обмеження, пов'язані з їх статичністю та недостатньою здатністю відображати змінність системи. Цифрові технології відкривають можливість переходу до безперервного моніторингу, у межах якого параметри функціонування підприємства розглядаються як змінні величини, що реагують на вплив внутрішніх і зовнішніх факторів. Це дозволяє не лише фіксувати відхилення, а й відстежувати процес їх формування, що суттєво розширює аналітичний потенціал оцінювання.

Застосування цифрових рішень у сільському господарстві, що детально розглядається у роботі С. Вольферта [34], забезпечує інтеграцію даних різної природи - від виробничих показників до екологічних характеристик - у єдину інформаційну систему. У результаті параметри, які раніше оцінювалися ізольовано, набувають змісту через взаємозв'язок між собою, що відповідає логіці параметричного підходу. Така інтеграція дозволяє виявляти залежності між економічною ефективністю, інтенсивністю використання ресурсів і станом довкілля, які залишаються прихованими за умов традиційного аналізу. Водночас цифровізація змінює і характер інтерпретації результатів, оскільки оцінювання починає враховувати не лише значення показників, а й їх просторову і часову варіативність.

Важливим наслідком цифровізації є зміна ролі оцінювання у системі управління. Як зазначає Л. Клеркс [35], інтеграція цифрових технологій у аграрний сектор сприяє формуванню моделей, у яких аналітичні інструменти безпосередньо включаються у процес прийняття рішень. Оцінювання перестає

виконувати виключно діагностичну функцію і набуває ознак інструменту оперативного реагування, що дозволяє коригувати параметри функціонування у процесі їх зміни. Така трансформація є принциповою для забезпечення еколого-економічної безпеки, оскільки дозволяє враховувати не лише поточний стан системи, а й напрямки її розвитку.

Зміни торкаються і підходів до встановлення допустимих меж параметрів, які в умовах цифровізації перестають бути жорстко фіксованими і набувають адаптивного характеру. У матеріалах ФАО [36]підкреслюється, що використання великих масивів даних дозволяє формувати межі на основі реальних умов функціонування, враховуючи природно-кліматичні, технологічні та організаційні фактори. Це підвищує точність оцінювання і зменшує ймовірність помилкових управлінських рішень, зумовлених застосуванням усереднених нормативів. Разом із тим така адаптивність ускладнює інтерпретацію результатів, оскільки потребує врахування ширшого кола факторів.

Попри розширення аналітичних можливостей, цифровізація не усуває ключових методичних обмежень оцінювання, а лише змінює умови їх прояву. Залежність результатів від якості даних, необхідність їх узгодження та інтерпретації залишаються визначальними чинниками, що впливають на достовірність оцінок. У зв’язку з цим цифрові технології не можуть розглядатися як самодостатній інструмент підвищення ефективності оцінювання, а повинні інтегруватися у методичну логіку, орієнтовану на аналіз взаємозв’язків між параметрами функціонування. Саме у такій інтерпретації цифровізація виступає середовищем, що забезпечує практичну реалізацію параметричного підходу до оцінювання еколого-економічної безпеки та підсилює можливості узгодження економічних результатів із екологічними обмеженнями.

Розширення можливостей оцінювання еколого-економічної безпеки в умовах цифровізації пов’язане не лише з технологічними змінами, а й із трансформацією організаційних та інституційних умов, у межах яких

формується і використовується аналітична інформація. Застосування цифрових інструментів передбачає наявність відповідної інфраструктури збору, обробки та зберігання даних, а також здатність інтегрувати ці дані у процес управління. Оцінювання перестає бути локалізованою функцією окремого підрозділу і набуває міжфункціонального характеру, охоплюючи виробничі, економічні та екологічні аспекти діяльності. Така інтеграція змінює сам підхід до формування інформаційної бази, оскільки дані починають розглядатися як ресурс, що забезпечує узгодження різних напрямів функціонування.

Варто зазначити, що цифрове середовище істотно змінює і роль суб'єкта оцінювання. Якщо раніше аналітична робота була зосереджена на інтерпретації обмеженого обсягу інформації, то за умов цифровізації основним завданням стає відбір релевантних даних і забезпечення їх коректного використання. Збільшення обсягу інформації саме по собі не гарантує підвищення якості оцінювання, а в окремих випадках може ускладнювати прийняття рішень через надмірність і неоднорідність даних. Відповідно, ефективність оцінювання визначається не лише технічними можливостями системи, а й здатністю сформувати обґрунтовану логіку аналізу, у межах якої інформація використовується для виявлення змістовних зв'язків між параметрами.

Окремого значення набуває питання стандартизації та узгодження даних, що надходять із різних джерел. Використання цифрових технологій передбачає інтеграцію інформації, отриманої за допомогою різних методів і в різних форматах, що створює ризик її некоректного зіставлення. У цьому контексті важливою є розробка єдиних підходів до формування показників і їх інтерпретації, що дозволяє забезпечити порівнянність результатів і уникнути викривлення аналітичної картини. Як вже зазначалось, повна уніфікація показників не є доцільною, оскільки вона не враховує специфіку умов функціонування. Це зумовлює необхідність поєднання стандартизації з адаптацією.

Цифровізація також впливає на характер взаємодії між різними рівнями управління, забезпечуючи можливість більш тісного зв’язку між оперативними та стратегічними рішеннями. Дані, що формуються у процесі поточного моніторингу, можуть використовуватися для коригування довгострокових орієнтирів розвитку, дозволяючи підвищити узгодженість між короткостроковими результатами і стратегічними цілями. Це особливо важливо для забезпечення еколого-економічної безпеки, оскільки дозволяє враховувати накопичувальний характер екологічних обмежень і своєчасно реагувати на їх зміну.

Таким чином, цифровізація оцінювання еколого-економічної безпеки має розглядатися не лише як технологічне оновлення інструментів, а як комплексна трансформація умов його здійснення, що охоплює організаційні, інформаційні та управлінські аспекти. Саме у такій постановці вона створює передумови для більш повного врахування взаємозв’язків між параметрами функціонування та підвищує обґрунтованість прийнятих рішень.

Наявність розширеної інформаційної бази не усуває невизначеності оцінювання, оскільки взаємозв’язок між економічними результатами та екологічними наслідками має нелінійний характер і часто проявляється із часовим лагом. Частина змін у стані ресурсної бази не фіксується безпосередньо у поточних показниках і відображається лише опосередковано через динаміку інших параметрів. За таких умов значення індикаторів не можуть інтерпретуватися ізольовано, а потребують співвіднесення з контекстом їх формування та з іншими характеристиками функціонування.

Фіксація відповідності параметрів встановленим межам не дає вичерпного уявлення про стан системи, оскільки не враховує чутливість цих параметрів до зміни умов. Однакові значення показників можуть відображати різний ступінь напруженості залежно від поєднання факторів, що їх формують. У цьому зв’язку оцінювання доцільно доповнювати аналізом стійкості параметрів, під якою розуміється здатність зберігати прийнятні значення при варіації зовнішніх і внутрішніх умов функціонування.

Урахування стійкості змінює інтерпретацію відхилень, оскільки дозволяє розглядати їх не лише як факт порушення меж, а як характеристику напрямку і швидкості зміни стану системи. Комбінації параметрів у цьому випадку набувають більшого значення, ніж окремі індикатори, оскільки саме вони відображають структуру напруженості. Наближення до граничних значень може мати різну аналітичну вагу залежно від супутніх змін інших характеристик, що унеможливлює використання універсальних інтерпретацій.

Визначення меж допустимого функціонування в такій постановці набуває умовного характеру, оскільки вони формуються не як фіксовані значення, а як інтервали, чутливі до конкретних умов. Це ускладнює формалізацію оцінювання, але водночас підвищує його змістовність, оскільки дозволяє уникнути спрощень, пов'язаних із застосуванням усереднених нормативів.

Розширення оцінювання за рахунок аналізу поведінки параметрів і їх взаємозв'язку не змінює його базової логіки, а уточнює її, зміщуючи увагу з результатів на процес їх формування. Це дозволяє виявляти відхилення, які не проявляються безпосередньо, але визначають подальший стан системи, і підсилює аналітичну функцію оцінювання у межах прийняття управлінських рішень.

Висновки до розділу 1

Еколого-економічна безпека формується як результат еволюції підходів до розуміння економічної безпеки, у межах якої екологічні чинники із зовнішніх обмежень поступово перетворюються на внутрішні параметри функціонування господарської системи. У сучасних умовах вона не зводиться до забезпечення стабільності чи захищеності, а відображає здатність підприємства функціонувати в межах ресурсних, екологічних та інституційних обмежень, не втрачаючи економічної результативності. Це змінює саму логіку її інтерпретації - від фіксації стану до аналізу траєкторії розвитку, яка визначається характером взаємодії економічних і екологічних процесів.

Структурна організація еколого-економічної безпеки ґрунтується на поєднанні нормативно-правових, організаційно-управлінських, ресурсно-технологічних, ризик-орієнтованих та інформаційно-аналітичних компонентів, які функціонують як взаємопов'язаний контур управління. У такій системі екологічні параметри не ізольовані від економічних, а безпосередньо впливають на витрати, продуктивність і стратегічні рішення, формуючи єдину логіку функціонування підприємства. Реальний рівень безпеки визначається не формальною відповідністю вимогам, а здатністю системи адаптуватися до змін середовища та утримувати баланс між інтенсивністю використання ресурсів і можливостями їх відтворення.

Принципового значення набуває часовий вимір еколого-економічної безпеки, у межах якого короткострокова ефективність може не відображати довгострокових наслідків господарської діяльності. Відкладений характер екологічних змін і їх кумулятивний ефект призводять до того, що економічна стабільність у поточному періоді може супроводжуватися поступовим накопиченням ризиків, які проявляються лише на пізніших етапах. У цьому контексті ключову роль відіграють порогові межі функціонування, перевищення яких змінює характер розвитку системи - від керованої стійкості до стану, в якому відновлення ресурсної бази стає ускладненим або економічно невиправданим.

Вплив інституційного середовища визначає трансформацію еколого-економічної безпеки у фактор конкурентоспроможності, оскільки екологічні стандарти, регуляторні вимоги та умови доступу до ринків формують нові критерії оцінювання діяльності підприємства. За таких умов екологічна відповідність перестає бути додатковою характеристикою і набуває системного значення, впливаючи на інвестиційну привабливість, можливості інтеграції у ланцюги доданої вартості та довгострокову стійкість розвитку. Найбільш повно зазначені закономірності проявляються в аграрному секторі, де природно-ресурсна база є безпосереднім фактором формування економічного результату. Залежність від стану ґрунтів, водних ресурсів і

кліматичних умов зумовлює підвищену чутливість до екологічних змін, які мають пролонгований характер і часто не відображаються у короткострокових показниках. В умовах кліматичних трансформацій і воєнного впливу ця залежність посилюється, формуючи багаторівневу систему ризиків, у якій екологічні порушення безпосередньо трансформуються в економічні обмеження розвитку.

Еколого-економічна безпека набуває значення не лише механізму реагування на загрози, а інструмента формування траєкторії розвитку підприємства. Її забезпечення пов’язане зі здатністю інтегрувати екологічні обмеження у стратегічне управління, своєчасно ідентифікувати ризики, коригувати структуру виробництва та забезпечувати збереження ресурсної бази.

Сукупність концептуальних підходів до управління еколого-економічною безпекою відображає багатовимірність функціонування аграрних підприємств і водночас демонструє їхню обмеженість у разі ізольованого застосування. Безпековий підхід зосереджується на протидії загрозам, системний - на взаємозв’язку елементів, ризик-орієнтований - на невизначеності, адаптивний - на здатності до змін, ресурсний - на відтворенні природно-ресурсної бази, стратегічний - на довгостроковій орієнтації, інституційний - на впливі норм і правил. Кожен із них формує окрему аналітичну рамку, в межах якої пояснюється певна сторона стійкості, однак жоден не охоплює її повністю. Це виключає можливість їх використання як універсальної основи управління та обумовлює потребу у формуванні інтегрованої управлінської логіки, в якій зазначені підходи розглядаються як взаємодоповнюючі.

Об’єкт управління еколого-економічною безпекою доцільно визначати через систему параметрів функціонування підприємства, що формують його результати. До таких параметрів належать інтенсивність використання ресурсів, рівень екологічного навантаження, структура витрат і характер їх взаємодії. Саме вони визначають межі можливого економічного результату та

одночасно задають обмеження для його досягнення. Перенесення управлінського впливу на цей рівень змінює сам підхід до прийняття рішень, оскільки дозволяє працювати не з наслідками, а з процесами їх формування, що забезпечує більшу керованість у ситуації відкладених ефектів.

Критерії ефективності в системі управління еколого-економічною безпекою набувають іншого змісту порівняно з традиційними уявленнями про результативність. Досягнення високих економічних показників не може вважатися достатнім за умов погіршення стану природно-ресурсної бази або накопичення екологічних ризиків. У цьому випадку ефективність визначається здатністю підтримувати параметри функціонування підприємства в межах допустимих значень, що забезпечують їх відтворення у довгостроковому періоді. Такий підхід змінює логіку оцінювання, зміщуючи акцент із величини результату на умови його формування.

Операційний вимір управління еколого-економічною безпекою реалізується через замкнений контур дій, який включає встановлення допустимих меж для ключових параметрів, їх регулярний моніторинг, оцінювання відхилень і коригування діяльності. Така організація забезпечує безперервність управління і дозволяє інтегрувати результати спостереження безпосередньо у процес прийняття рішень. Управління набуває характеру постійного налаштування параметрів функціонування відповідно до змін умов середовища, що підвищує його чутливість і адаптивність.

Інструменти управлінського впливу виконують функцію трансформації управлінських рішень у зміни параметрів діяльності підприємства. Технологічні, організаційні, економічні та екологічні інструменти впливають на різні аспекти функціонування, формуючи сукупний результат управління. Їх ефективність визначається не окремим застосуванням, а здатністю забезпечувати узгоджений вплив на взаємопов’язані параметри, що дозволяє досягати необхідного балансу між економічною результативністю та ресурсними обмеженнями.

Управління еколого-економічною безпекою постає як процес співвіднесення економічної діяльності з межами допустимого використання ресурсів і впливу на довкілля. Зазначений процес визначає здатність підприємства підтримувати стабільність функціонування, зберігати потенціал відтворення ресурсної бази та забезпечувати умови для довгострокового розвитку в умовах обмежень.

Оцінювання еколого-економічної безпеки у роботі розглянуто не як допоміжну процедуру, а як ключовий елемент управління, через який формується уявлення про допустимість і стійкість функціонування. Аналіз показав, що традиційні підходи, орієнтовані переважно на фіксацію результатів, не дають можливості пояснити, за рахунок яких саме умов ці результати досягаються, а відтак не дозволяють своєчасно виявляти ризики, пов’язані з інтенсивністю використання ресурсів і накопиченням екологічного навантаження. Це обмежує їх практичну цінність і зумовлює потребу у переосмисленні самої логіки оцінювання.

Узагальнення існуючих підходів дозволило встановити, що жоден із них окремо не забезпечує цілісного уявлення про стан еколого-економічної безпеки. Індикаторні системи дозволяють деталізувати окремі аспекти, інтегральні показники спрощують інтерпретацію, багатокритеріальні методи враховують суперечливість цілей, однак усі вони залишаються чутливими до способу формування показників і процедур їх узагальнення. У результаті оцінка значною мірою залежить від обраної методики, що ускладнює її використання як надійної основи для прийняття рішень.

Побудова системи показників у роботі здійснена з урахуванням того, що економічні результати набувають змісту лише у співвіднесенні з параметрами використання ресурсів та екологічними наслідками діяльності. Виокремлення груп індикаторів - економічних, ресурсних, екологічного навантаження та відтворюваності ресурсів - дозволило перейти від опису стану до аналізу причин його формування. Саме така побудова забезпечує можливість

виявлення дисбалансів, які не проявляються у фінансових показниках, але визначають довгострокову стійкість.

Проведений аналіз засвідчив наявність суттєвих обмежень оцінювання, пов’язаних із різночасовістю прояву ефектів, складністю встановлення граничних значень та залежністю результатів від способів інтерпретації. Частина змін у стані ресурсної бази проявляється із запізненням, що розриває зв’язок між управлінськими рішеннями та їх наслідками, тоді як використання інтегральних показників може приховувати критичні відхилення. Це підтверджує, що оцінювання не може розглядатися як повністю формалізована і універсальна процедура.

У межах розділу обґрунтовано доцільність зміщення акценту з фіксації результатів на аналіз умов їх формування, що передбачає розгляд економічних, ресурсних та екологічних параметрів як взаємопов’язаних характеристик. Такий підхід дозволяє оцінювати не лише досягнутий рівень ефективності, а й допустимість його досягнення з урахуванням обмежень, що визначаються станом ресурсної бази. Оцінювання у цій логіці набуває характеру інструменту виявлення дисбалансів і стає основою для узгодження економічних результатів із екологічними обмеженнями.

Практична реалізація підходу пов’язана з формуванням обмеженої сукупності ключових параметрів і встановленням для них допустимих меж, що дозволяє перейти від розрахунку узагальнюючих показників до аналізу їх співвідношення і динаміки. Це створює можливість виявлення відхилень на ранніх стадіях та підвищує обґрунтованість управлінських рішень, орієнтованих на підтримання стійкості функціонування.

Додаткові можливості реалізації запропонованого підходу відкриває цифровізація, яка забезпечує перехід до безперервного моніторингу параметрів та інтеграції різнорідних даних. Використання цифрових технологій дозволяє деталізувати оцінювання, враховувати просторову і часову варіативність показників та підвищує його превентивний характер. Водночас ефективність їх застосування залежить від здатності інтегрувати

отриману інформацію у логіку аналізу взаємозв’язків між параметрами функціонування.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ УМОВ ТА ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ПІДХОДІВ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Аналіз еколого-економічного стану аграрних підприємств України як основи оцінювання рівня їх еколого-економічної безпеки

Сучасний розвиток аграрних підприємств в Україні значною мірою залежить від їх еколого-економічного стану, що визначає ефективність виробництва, рівень раціонального використання природних ресурсів та екологічну безпеку. В умовах зростаючих екологічних викликів та необхідності адаптації до європейських стандартів сталого розвитку аналіз взаємозв’язку економічних і екологічних показників аграрного сектору стає особливо актуальним.

Протягом 2010–2024 років структура виробництва сільськогосподарської продукції в Україні стабільно характеризується переважанням продукції рослинництва над продукцією тваринництва (рис. 2.1). Частка рослинництва у загальному обсязі сільськогосподарської продукції коливалася в межах 0,72–0,82, тоді як тваринництва — у межах 0,18–0,28.

У 2010 році частка продукції рослинництва становила 0,72. Протягом наступних років спостерігалося поступове зростання цього показника з незначними коливаннями. Найвищий рівень частки рослинництва було зафіксовано у 2021 році — 0,82. Після цього у 2022 році відбулося незначне зниження до 0,79, у 2023 році показник відновився до 0,81, а у 2024 році склав 0,80, що свідчить про збереження високої орієнтації сільського господарства на рослинницький сектор.

Частка продукції тваринництва у 2010 році становила 0,28, але протягом досліджуваного періоду спостерігається загальна тенденція до її зниження. Найнижчий рівень був зафіксований у 2021 році — 0,18. У 2022 році частка тваринництва зросла до 0,21, у 2023 році знизилася до 0,19, а у 2024 році незначно підвищилася до 0,20.

Таким чином, Україна залишається країною з вираженим домінуванням рослинництва у структурі сільськогосподарського виробництва. Зниження частки тваринництва може мати наслідки для продовольчої безпеки держави та посилювати залежність від імпорту м'ясної та молочної продукції.

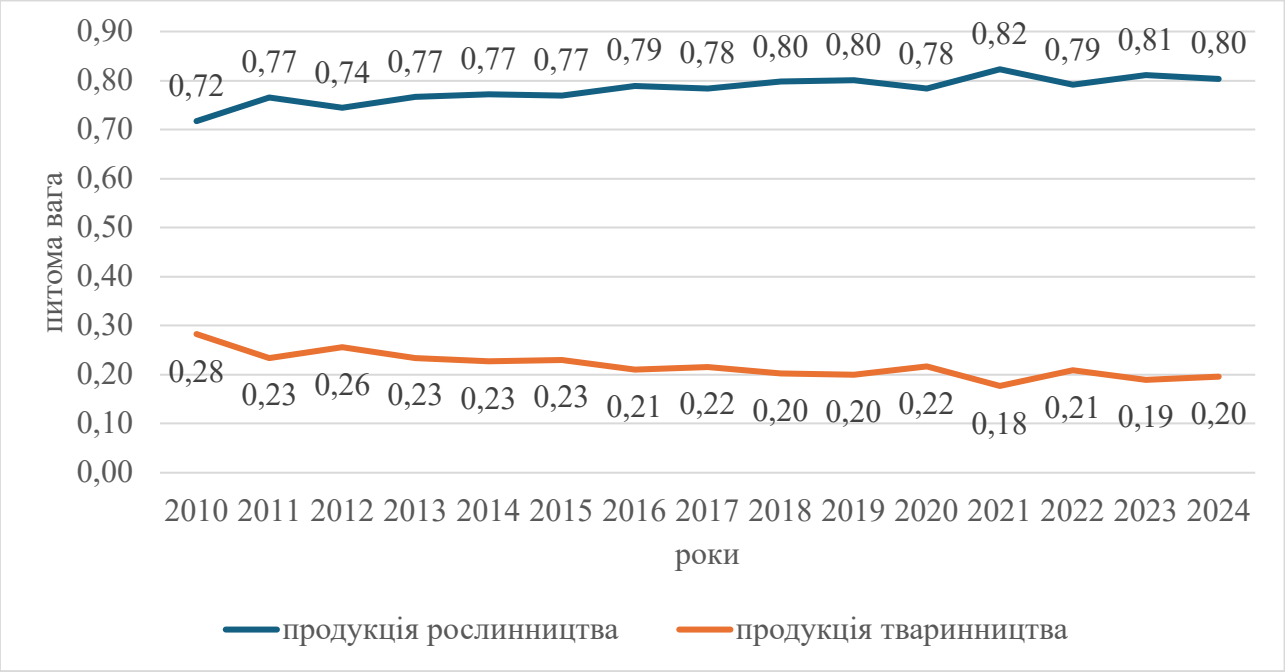


Рис. 2.1. Структура виробництва продукції господарства України усіх категорій за 2010-2024 роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [38, 39]

Посівні площі сільськогосподарських культур в Україні протягом 2010–2024 років залишалися відносно стабільними та коливалися в межах 26,5–28,3 млн га (рис. 2.2). У 2010–2021 роках спостерігалося поступове збільшення посівних площ, що було зумовлено високою роллю аграрного сектору в економіці України та розширенням виробництва експортно орієнтованих

культур, насамперед зернових і олійних. Найвищий показник було зафіксовано у 2021 році — близько 28,3 млн га.

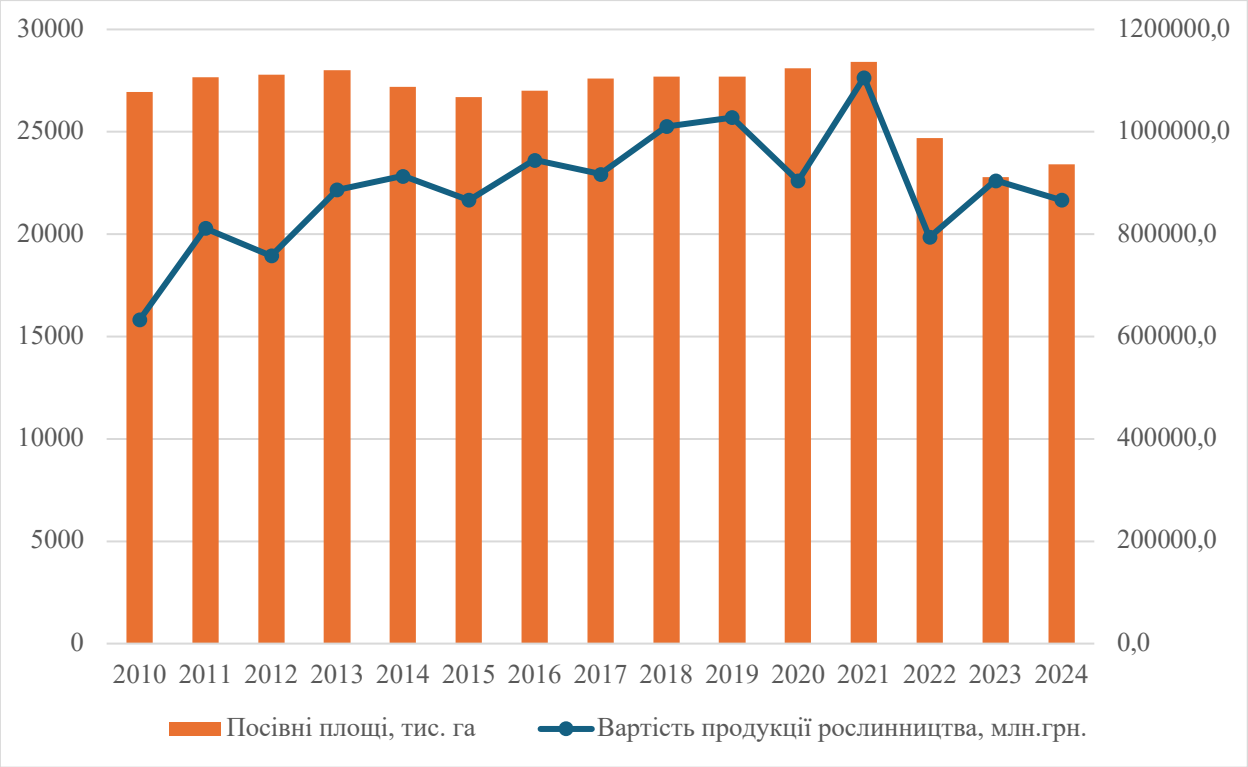


Рис. 2.2. Динаміка посівних площ України та вартості виготовленої рослинної продукції у фактичних цінах з 2011 по 2024 рік

Джерело: складено автором на основі [38, 39, 40]

Починаючи з 2022 року відбулося суттєве скорочення посівних площ. Це пов'язано з повномасштабними воєнними діями, тимчасовою окупацією частини територій, мінуванням земель та порушенням логістичних ланцюгів. У 2022 році площа скоротилася до близько 24,7 млн га, а у 2023–2024 роках залишалася нижчою за довоєнний рівень, хоча спостерігалися ознаки часткової стабілізації аграрного виробництва.

Вартість виготовленої продукції рослинництва у фактичних цінах протягом досліджуваного періоду загалом демонструвала тенденцію до зростання. У 2010–2013 роках показники були відносно нижчими, однак уже з 2014 року спостерігається стійке збільшення вартості виробництва, що було обумовлено як зростанням обсягів експорту, так і інфляційними процесами.

Найвищого значення показник досяг у 2021 році, коли вартість продукції рослинництва перевищила 1,1 трлн грн.

У 2022 році внаслідок війни, руйнування інфраструктури та скорочення посівних площ відбулося суттєве зниження вартості виробництва продукції рослинництва. Проте вже у 2023 році спостерігалося часткове відновлення показника, а у 2024 році тенденція стабілізації зберіглася, хоча рівень виробництва ще не досягнув максимальних значень 2021 року.

Таким чином, незважаючи на значне скорочення посівних площ у період воєнних дій, аграрний сектор України продовжує залишатися одним із ключових секторів економіки держави. Зростання вартості продукції рослинництва за досліджуваний період свідчить про підвищення економічної ролі аграрного виробництва, вплив цінових факторів та поступову адаптацію галузі до сучасних кризових умов.

Поступове відновлення показника у 2023-2024 роках свідчить про часткову стабілізацію сільськогосподарського сектору. Ці загальнонаціональні тенденції мають значну регіональну специфіку, що відображається в динаміці частки сільськогосподарського виробництва в Україні за регіонами. Відмінності у природно-кліматичних умовах, структурі сільськогосподарського виробництва, рівні інвестиційної активності та розвитку сільськогосподарських підприємств зумовлюють неоднорідність внеску окремих регіонів у загальний обсяг виробництва. Тому аналіз регіональної структури сільського господарства дозволяє оцінити диспропорції та потенціал подальшого розвитку аграрного сектору країни.

В Україні існують значні відмінності між регіонами щодо динаміки сільськогосподарського виробництва, зумовлені як економічними, так і природно-кліматичними факторами (рис. 2.3).

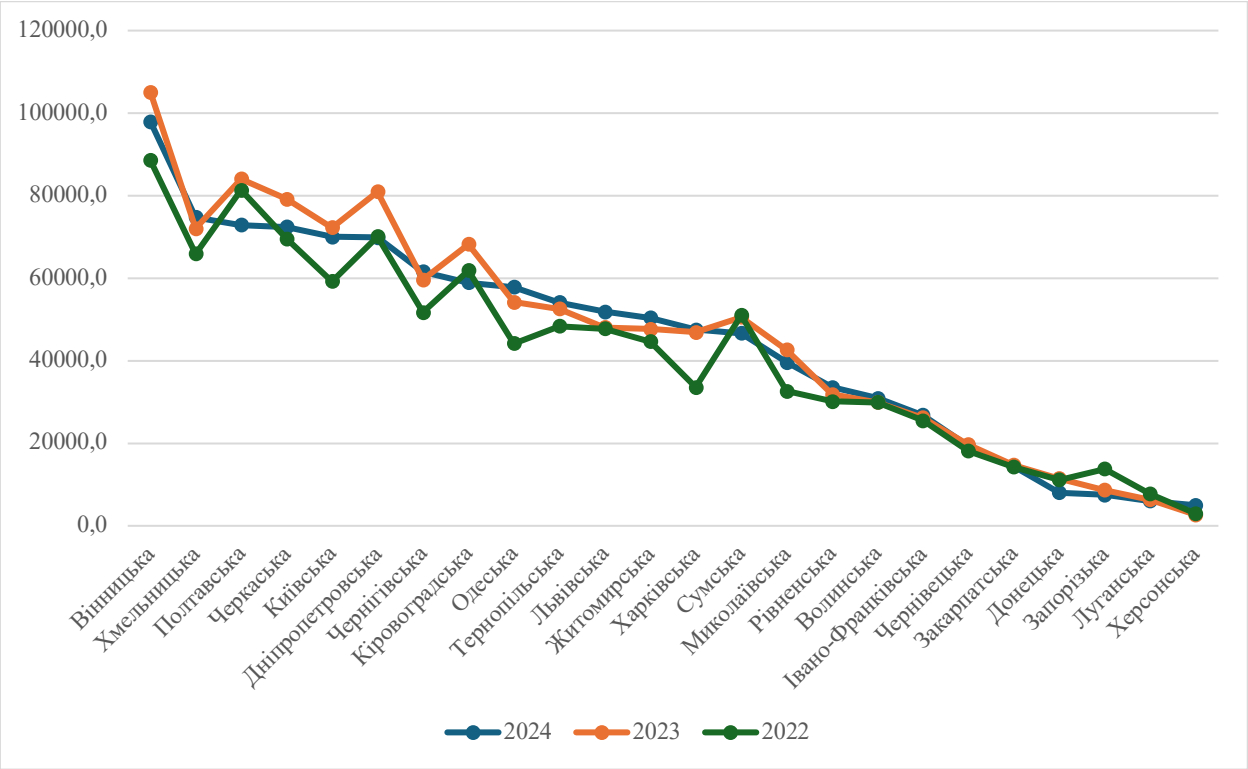


Рис. 2.3 Динаміка питомої ваги продукції сільського господарства України за 2022-2024 роки за регіонами

Джерело: сформовано автором на основі статистичних та розрахованих даних табл.В.1 [38, 39, 40]

Аналізуючи динаміку питомої ваги сільськогосподарської продукції України у 2022–2024 роках за регіонами, можна відзначити, що в умовах війни структура виробництва загалом залишалася відносно стабільною, хоча окремі регіони демонстрували помітні коливання.

Стабільними лідерами за обсягами виробництва сільськогосподарської продукції залишаються Вінницька, Полтавська, Черкаська, Дніпропетровська та Кіровоградська області. У 2024 році більшість регіонів демонструють незначне скорочення показників порівняно з 2023 роком, що пов’язано з наслідками воєнних дій, економічною нестабільністю та змінами логістичних і виробничих ланцюгів. Водночас у низці областей спостерігається поступове відновлення показників після значного спаду у 2022 році.

У нижній частині рейтингу стабільно залишаються Херсонська, Луганська, Запорізька та Донецька області, що пояснюється тимчасовою

окупацією територій, руйнуванням інфраструктури та скороченням виробничих потужностей.

Окремо варто виділити Харківську та Сумську області. У 2022 році для Харківської області було характерне різке скорочення питомої ваги сільськогосподарської продукції, однак у 2023–2024 роках спостерігається певне відновлення. Сумська область у 2022 році також демонструвала нестабільність показників, проте у наступні роки відбулося часткове вирівнювання ситуації.

Загалом відмінності між регіонами поступово згладжуються, що свідчить про перерозподіл виробничих потужностей, адаптацію аграрного сектору до умов війни та зміну структури агровиробництва. У результаті війни відбувся перерозподіл сільськогосподарської техніки, трудових ресурсів і виробничих потужностей, що безпосередньо вплинуло на регіональну структуру виробництва сільськогосподарської продукції.

Але розміри регіону все ще впливають на масштаби виробництва, доступність земельних ресурсів та інфраструктурні можливості. Виникає необхідність провести аналіз, що дозволяє врахувати ці особливості та виявити регіони з ефективним використанням наявних земельних ресурсів. Це можна зробити за допомогою кластерного аналізу.

Кластерний аналіз є потужним інструментом дослідження, який дозволяє групувати регіони України за схожими характеристиками, що дає можливість виявити закономірності та розробити диференційовані стратегії розвитку аграрного сектору. Кластеризація дозволить визначити групи регіонів із подібними темпами зростання продукції та розробити ефективні заходи підтримки для кожної групи.

Саме тому був проведений кластерний аналіз з використанням показників темпів зростання продукції сільських господарств усіх категорій та площі регіонів (км²) (Табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Вихідні данні для проведення кластерного аналізу

Регіони	Продукція сільських господарств України усіх категорій, мільйони гривень		Темп зростання продукції сільських господарств України усіх категорій за 2010-2024 рік	Площа (км2)
	2010 рік	2024 рік		
Україна	467474,7	1077943,2	2,306	575 756
Вінницька	31638,5	97919,9	3,095	26 513
Волинська	12188,1	30896,4	2,535	20 144
Дніпропетровська	30555,8	69841,0	2,286	31 914
Донецька	23036,5	8058,0	0,350	26 517
Житомирська	15521,5	50418,7	3,248	29 832
Закарпатська	7863,2	14436,5	1,836	12 777
Запорізька	19545,6	7508,0	0,384	27 180
Івано-Франківська	10274,5	26830,4	2,611	13 900
Київська	27855,9	69984,8	2,512	28 131
Кіровоградська	22824,1	58903,8	2,581	24 588
Луганська	12690,4	6036,6	0,476	26 684
Львівська	16563,4	51842,3	3,130	21 833
Миколаївська	19424,6	39600,1	2,039	24 598
Одеська	25225,9	57840,5	2,293	33 310
Полтавська	28279,4	72881,3	2,577	28 748
Рівненська	12636,7	33545,2	2,655	20 047
Сумська	15330	46638,1	3,042	23 834
Тернопільська	14744,7	54081,4	3,668	13 823
Харківська	22538	47503,0	2,108	31 415
Херсонська	19834,1	4988,9	0,252	28 461
Хмельницька	21580,8	74772,2	3,465	20 645
Черкаська	31300,9	72445,3	2,314	20 900
Чернівецька	8834,3	19388,0	2,195	8 097
Чернігівська	17187,8	61582,8	3,583	31 865

Джерело: сформовано та розраховано автором на основі статистичних даних [38, 41]

Для проведення кластерного аналізу був обраний метод «Найближчого сусіда» (Single Linkage), що використовується для агломеративної ієрархічної кластеризації, де кожен об'єкт спочатку розглядається як окремий кластер, а потім поступово об'єднується з найближчим сусідом.

Метод «найближчого сусіда» у кластерному аналізі застосовується в тих випадках, коли необхідно згрупувати об'єкти (наприклад, регіони, підприємства або інші одиниці дослідження) на основі схожості між ними за певними характеристиками.

При групуванні регіонів України за темпами зростання продукції сільського господарства та площею регіонів, метод дозволяє визначити, які регіони є найбільш схожими між собою за цими характеристиками та можуть бути об’єднані у спільні кластери. Це дозволить виявити області з високими темпами зростання та ті, що відстають, виявити більш ефективні стратегії розвитку сільського господарства, що діють на сьогодні в Україні.

Кластерний аналіз дозволяє спрогнозувати подальший розвиток аграрного сектору та виявити регіони з потенціалом для розширення виробництва.

За стандартним алгоритмом кластерного аналізу «найближчій сусід» було на основі табл. 2.1 сформовано матрицю відстаней між об'єктами (регіонами України), використовуючи евклідову метрику.

Далі кожен об'єкт розглядається як окремий кластер. Знаходиться найменша відстань між будь-якими двома кластерами (найближчі сусіди).

З'єднуються два кластери, між якими мінімальна відстань. Відстань між новим кластером і рештою обчислюється як мінімальна відстань між будь-якими точками в об'єднаних кластерах. З'єднання кластерів повторюється, поки всі об'єкти не об’єднаються в визначену кількість кластерів.

Будується дендрограма, яка допомагає визначити оптимальну кількість кластерів.

На основі вихідних даних таблиці 2.1 були проведені розрахунки за допомогою ПК STATISTICA 10.0 (Додаток В.1) та отримані наступні результати (Табл. 2.2).

З матриці відстаней випливає, що кластери S(1, 4, 11, 7, 9, 15, 20, 5, 3, 24, 19, 14) та S(10, 13, 17) найбільш близькі: P = 1915,000 і тому об'єднуються в один кластер.

В результаті маємо 4 кластери:

S(1,4,11,7,9,15,20,5,3,24,19,14,10,13,17), S(2,16,21,22,12), S(6,8,18), S(23).

Таблиця 2.2

Розрахункові результати кластерного аналізу. Матриця відстаней

№ п/п	[1,4,11,7,9,15,20, 5,3,24,19,14,10,13,17]	[39, 53, 58, 59, 49]	[43, 45, 55]	23
[38, 41, 48, 44, 46, 52, 57, 42, 40, 61, 56, 51, 47, 50, 54]	0	2001	9934	15737
[39, 53, 58, 59, 49]	2001	0	6147	11950
[43, 45, 55]	9934	6147	0	4680
23	15737	11950	4680	0

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних (табл. 2.1) та ПК STATISTICA 10.0

При формуванні останньої матриці відстаней, вибрано найменше значення значень об'єктів №1, 10, 13, 17, 5, 9, 15, 3, 19, 24, 14 і № 2, 16, 22, 21, 12.

В результаті маємо 4 кластери (Табл. 2.2):

Кластер 1: Вінницька, Донецька, Запорізька, Київська, Луганська, Полтавська, Херсонська, Житомирська, Дніпропетровська, Чернігівська, Харківська, Одеська, Кіровоградська, Миколаївська, Сумська.

Кластер 2: Волинська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська, Львівська.

Кластер 3: Закарпатська, Івано-Франківська, Тернопільська.

Кластер 4: Чернівецька.

Результати ієрархічної класифікації об'єктів подано на рис. 2.4 у вигляді дендрограми, а результати наведені у табл. 2.3.

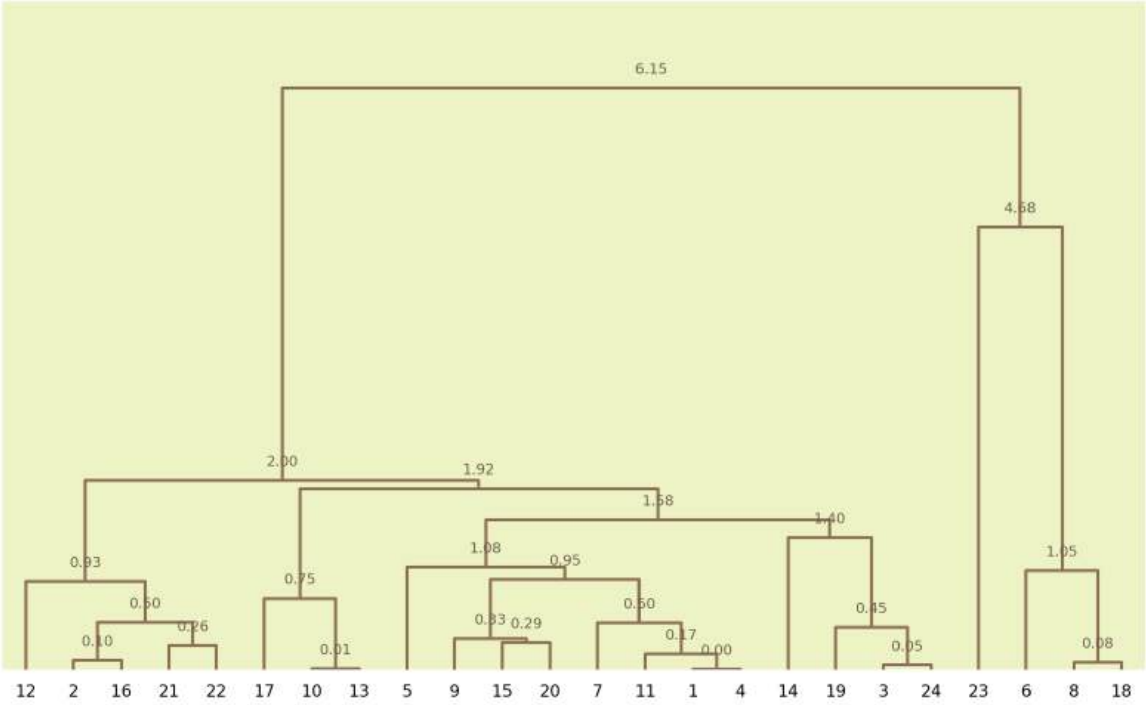


Рис. 2.4. Дендограма кластерного аналізу областей України з використанням показників темпів зростання продукції сільських господарств усіх категорій та площі регіонів

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [38, 39] з використанням ПК STATISTICA 10.0

Таким чином, за принципом "найближчого сусіда" області України розподілено на 4 кластери. Найбільший кластер об’єднує регіони з близькими значеннями площі та темпів зростання; другий кластер формують області із середніми площами; третій - регіони з меншими площами; четвертий представлений Чернівецькою областю, що є найбільш віддаленою за площею від решти регіонів у межах використаних ознак.

Кластерний аналіз на основі зазначених показників дозволив сформувати комплексне уявлення про розвиток сільського господарства в Україні, виявити сильні та слабкі сторони регіонів, що дозволить виділити

основні стратегії сільськогосподарських підприємств, а відповідно сприяти прийняттю більш ефективних управлінських рішень.

Таблиця 2.3

Результати кластерного аналізу областей України з використанням показників темпів зростання продукції сільських господарств усіх категорій та площі регіонів

№ п/п	Регіони	Зведені характеристики
1, 4, 11, 7, 9, 15, 20, 5, 3, 24, 19, 14, 10, 13, 17	Вінницька, Донецька, Запорізька, Київська, Луганська, Полтавська, Херсонська, Житомирська, Дніпропетровська, Чернігівська, Харківська, Одеська, Кіровоградська, Миколаївська, Сумська	Переважно середні та високі темпи зростання виробництва сільськогосподарської продукції (0,25–3,58) та значна площа регіонів (23,8–33,3 тис. км²). До кластеру входять як економічно потужні аграрні області, так і регіони, що зазнали суттєвого впливу воєнних дій, що зумовлює значну варіацію показників розвитку.
2, 16, 21, 22, 12	Волинська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська, Львівська	Високі та стабільні темпи зростання виробництва сільськогосподарської продукції (2,31–3,46) при середній площі регіонів (20,0–21,8 тис. км²). Для областей характерний відносно стабільний розвиток аграрного сектору та менший вплив бойових дій на виробничу діяльність.
6, 8, 18	Закарпатська, Івано-Франківська, Тернопільська	Середні та високі темпи зростання виробництва сільськогосподарської продукції (1,84–3,67) та невелика площа регіонів (12,8–13,9 тис. км²). Кластер об’єднує західні області України з відносно стабільними умовами ведення сільського господарства та високою адаптивністю аграрного виробництва.
23	Чернівецька	Відносно високий темп зростання виробництва сільськогосподарської

		продукції (2,19) та найменша площа регіону серед досліджуваних областей (8,1 тис. км²), що формує окремий кластер через специфічне поєднання компактної території та стабільного розвитку аграрного сектору.

Джерело: сформовано автором на основі результатів кластерного аналізу даних табл. 2.2

Регіони, які були віднесені до Кластеру 1 (Вінницька, Донецька, Луганська, Запорізька, Київська, Полтавська, Херсонська, Житомирська, Дніпропетровська, Чернігівська, Харківська, Одеська, Кіровоградська, Миколаївська та Сумська області), характеризуються переважно середніми та високими темпами зростання виробництва сільськогосподарської продукції та значними площами територій. До цього кластеру увійшли як провідні аграрні регіони України, так і області, що зазнали суттєвого негативного впливу воєнних дій. Саме тому в межах кластеру спостерігається значна диференціація показників розвитку.

Для більшості областей кластеру характерна орієнтація аграрного виробництва на зовнішні ринки. Провідними напрямами спеціалізації залишаються вирощування зернових культур (Дніпропетровська, Полтавська, Кіровоградська, Харківська області) та олійних культур (Одеська, Миколаївська, Кіровоградська області). Значну роль також відіграє тваринництво, зокрема свинарство та птахівництво, що найбільш розвинені у Вінницькій, Київській та Полтавській областях. У північних регіонах кластеру, зокрема Житомирській, Сумській та Чернігівській областях, більш поширеним є молочне скотарство.

Сільськогосподарські підприємства цього кластеру характеризуються значною концентрацією аграрного виробництва, активною участю агрохолдингів, високим рівнем механізації та використанням сучасних агротехнологій. Водночас для частини регіонів кластеру актуальними

залишаються проблеми руйнування інфраструктури, скорочення посівних площ та логістичних обмежень, спричинених воєнними діями.

До Кластеру 2 були віднесені Волинська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська та Львівська області. Для цих регіонів характерні високі та стабільні темпи зростання виробництва сільськогосподарської продукції при середніх площах територій. Області кластеру відзначаються відносно стабільними умовами ведення сільського господарства та меншим впливом бойових дій на аграрний сектор.

Сільськогосподарське виробництво в регіонах другого кластеру характеризується поєднанням рослинництва та тваринництва. Значне місце займає виробництво зернових культур, цукрових буряків, кормових культур, а також молочного скотарства й птахівництва. Для цих областей характерне активне впровадження сучасних технологій вирощування та зростання ролі фермерських господарств у структурі аграрного виробництва.

До Кластеру 3 були віднесені Закарпатська, Івано-Франківська та Тернопільська області. Ці регіони характеризуються середніми та високими темпами зростання виробництва сільськогосподарської продукції та невеликими площами територій. Для областей кластеру характерна орієнтація на вирощування зернових культур, картоплі, овочів, садівництво та виробництво екологічно чистої продукції.

Важливими особливостями регіонів третього кластеру є близькість до кордонів Європейського Союзу, активізація експортної діяльності та розвиток малих і середніх фермерських господарств. Значна увага приділяється впровадженню екологічно безпечних технологій виробництва та збереженню природних ресурсів.

Чернівецька область була віднесена до Кластеру 4. Особливістю цього кластеру є поєднання відносно високих темпів зростання виробництва сільськогосподарської продукції з найменшою площею території серед досліджуваних регіонів. Чернівецька область характеризується високою часткою малих фермерських господарств, розвитком садівництва,

овочівництва та значною роллю приватних домогосподарств у структурі аграрного виробництва.

Групування регіонів за схожими характеристиками дозволяє органам державної влади більш ефективно спрямовувати фінансові ресурси, розробляти регіонально орієнтовані програми підтримки сільського господарства та оцінювати ефективність державної аграрної політики.

Кожен із виділених кластерів має власні специфічні особливості розвитку, що потребують застосування диференційованих підходів до формування регіональної аграрної політики. Важливим є врахування економічних, соціальних та екологічних чинників, а також перспектив інтеграції України до міжнародного аграрного ринку.

Впровадження європейських стандартів безпечності харчових продуктів, підтримка фермерів та розвиток сільських територій сприяють зростанню експорту української сільськогосподарської продукції та інтеграції до глобальних ланцюгів постачання. Імплементація Глави 17 «Сільське господарство та розвиток сільських територій» Угоди про асоціацію між Україною та ЄС сприяла модернізації аграрного сектору України, гармонізації законодавства з європейськими стандартами, підвищенню якості продукції та розширенню доступу до міжнародних ринків [42–46].

Імплементація Глави 17 «Сільське господарство та розвиток сільських територій» Угоди про асоціацію між Україною та ЄС сприяла значним змінам в українському аграрному секторі (рис. 2.5):

- Гармонізація законодавства: Україна активно працює над адаптацією національного законодавства до стандартів ЄС у сфері сільського господарства. Це включало прийняття нових законів та внесення змін до існуючих нормативно-правових актів, спрямованих на забезпечення якості та безпечності сільськогосподарської продукції та підтримку сталого розвитку сільських територій.

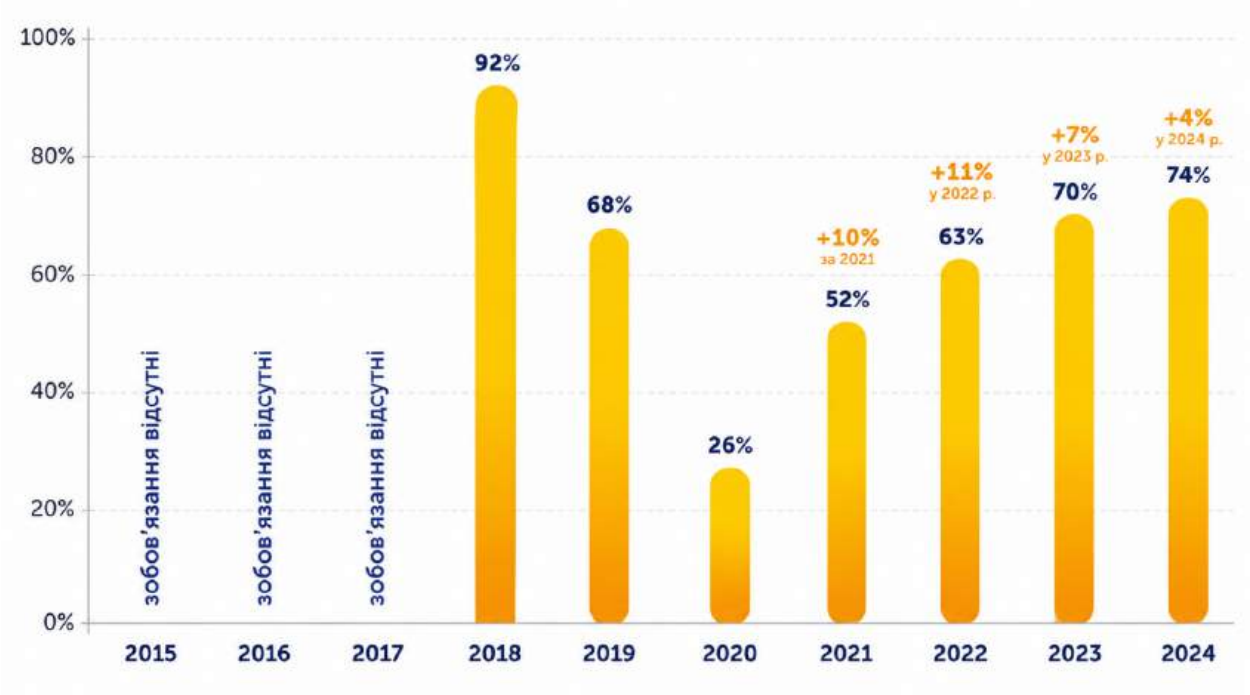


Рис. 2.5. Хід імплементації глави 17 «Сільське господарство та розвиток сільських територій» Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом за 2015-2024 роки *Джерело: складено автором за [42–46]*

- Підтримка фермерських господарств: В рамках імплементації Угоди було запроваджено програми підтримки малих та середніх фермерських господарств. Це сприяло підвищенню їх конкурентоспроможності, розвитку кооперативного руху та покращенню доступу до фінансових ресурсів (табл. 2.4).

- Розвиток сільських територій: Завдяки співпраці з ЄС було реалізовано низку проєктів, спрямованих на розвиток сільської інфраструктури, підвищення якості життя сільського населення та збереження культурної спадщини.

- Підвищення стандартів якості: Українські виробники поступово впроваджують європейські стандарти якості та безпеки харчових продуктів, що сприяє збільшенню експорту української сільськогосподарської продукції до ЄС.

Таблиця 2.4

Оцінка державної підтримки сільськогосподарських підприємств України 2017 - 2024 року

Показники	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Темпи зростання 2024/ 2017, %
Випуск сільського господарства, млн грн	727352	871971	866138	915800	1396848	1004178	1115463	1245000	171,169
Державна підтримка аграрного сектору, млн грн	5379,3	4237	4567,7	4031,4	4712,4	4600,00	4200,00	3880,00	72,128
Законодавчо встановлена норма підтримки (1%), млн грн	7273,52	8719,71	8661,38	9158	13968,5	10041,78	11154,63	12450,00	171,169
Виконання законодавчої норми, %	73,96	48,59	52,74	44,02	33,74	45,81	37,65	31,16	42,131

Джерело: складено автором за [47–53]

Програми підтримки малих та середніх фермерських господарств в Україні спрямовані на розвиток сільського господарства, підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору та покращення рівня життя в сільській місцевості. Вони мають комплексний соціально-економічний характер і поєднують фінансову, технічну, організаційну та інформаційну підтримку аграрних виробників.

Аналізуючи дані таблиці 2.4, можна зазначити, що загальний випуск сільськогосподарської продукції в Україні зріс із 727,4 млрд грн у 2017 році до 1,245 трлн грн у 2024 році, тобто на 71,17%. Це свідчить про суттєве зростання аграрного виробництва протягом досліджуваного періоду, незважаючи на

економічні та воєнні виклики. Найвищий показник випуску продукції був зафіксований у 2021 році — 1,397 трлн грн, що пояснюється сприятливими ринковими умовами та високими обсягами експорту аграрної продукції.

У 2022 році спостерігалося різке скорочення обсягів виробництва до 1,004 трлн грн, що було наслідком повномасштабної війни, тимчасової окупації частини територій, руйнування логістичної інфраструктури та скорочення посівних площ. Проте вже у 2023–2024 роках аграрний сектор продемонстрував поступове відновлення: у 2023 році обсяг виробництва зріс до 1,115 трлн грн, а у 2024 році — до 1,245 трлн грн, що свідчить про адаптацію галузі до кризових умов та збереження високого експортного потенціалу сільського господарства України.

Водночас сума державної підтримки аграрного сектору протягом 2017–2024 років мала тенденцію до скорочення. Якщо у 2017 році на підтримку сільського господарства було виділено 5379,3 млн грн, то у 2024 році — лише 3880,0 млн грн, тобто обсяг фінансування зменшився на 27,87%. Максимальний рівень державної підтримки спостерігався у 2017 році, після чого фінансування поступово скорочувалося. Найнижчий показник був зафіксований у 2024 році, що свідчить про обмеженість бюджетних ресурсів в умовах війни та переорієнтацію державних витрат на оборонний сектор.

Згідно із законодавчо встановленою нормою, державна підтримка аграрного сектору повинна становити 1% від обсягу випуску сільськогосподарської продукції. Проте фактичний рівень виконання цієї норми протягом усього досліджуваного періоду залишався значно нижчим. Якщо у 2017 році рівень виконання становив 73,96%, то у 2024 році — лише 31,16%, тобто показник скоротився більш ніж удвічі. Найнижчий рівень виконання законодавчої норми спостерігається саме у 2024 році, що свідчить про посилення диспропорції між обсягами виробництва та державною підтримкою аграрного сектору.

Позитивною тенденцією є суттєве зростання обсягів аграрного виробництва, однак воно не супроводжується відповідним збільшенням

державної підтримки. Незважаючи на зростання випуску продукції на 71,17%, державна підтримка скоротилася майже на третину. Це свідчить про систематичне недофінансування аграрного сектору відносно законодавчо встановлених норм.

Особливо критичною ситуація стала у 2022–2024 роках, коли в умовах війни аграрний сектор потребував додаткової фінансової підтримки для відновлення виробничих потужностей, забезпечення продовольчої безпеки та підтримки експорту. Проте фактичний рівень виконання норми державної підтримки залишався низьким — 45,81% у 2022 році, 37,65% у 2023 році та 31,16% у 2024 році. Це може негативно впливати на інвестиційну активність у сільському господарстві, темпи модернізації аграрного виробництва та конкурентоспроможність українських аграрних підприємств на міжнародному ринку.

Аграрний сектор України представлений агрохолдінгами, фермерськими господарствами, державні підприємства та особисті сільські господарства. Серед них є великі агрокомпанії, які обробляють великі площі землі та мають значний вплив на аграрний сектор [54]:

UkrLandFarming: Одна з найбільших сільськогосподарських компаній в Україні, яка контролює 670 тис. га сільськогосподарських угідь. Це робить її восьмою найбільшою компанією в світі за площею оброблюваних земель.

Harv East Holding: Заснована у 2011 році, компанія обробляє понад 197 тис. га землі, вирощуючи пшеницю, соняшник, ячмінь та інші культури. Компанія також утримує понад 17 500 голів великої рогатої худоби.

Миронівський хлібопродукт (МХП): включає такі підприємства, як «Вінницька птахофабрика», «Миронівська птахофабрика», «МХП Зернопродукт», «Врожай» та «Оріль-Лідер». У 2022 році загальна виручка цих компаній склала 63,2 млрд грн, що становить 65% від загальної виручки топ-10 агровиробників України.

Окрім агрохолдингів, в Україні є великі фермерські господарства, які обробляють великі площі землі. В Україні налічується понад 48 000

фермерських господарств, які відіграють ключову роль у сільському господарстві країни (рис. 2.6).

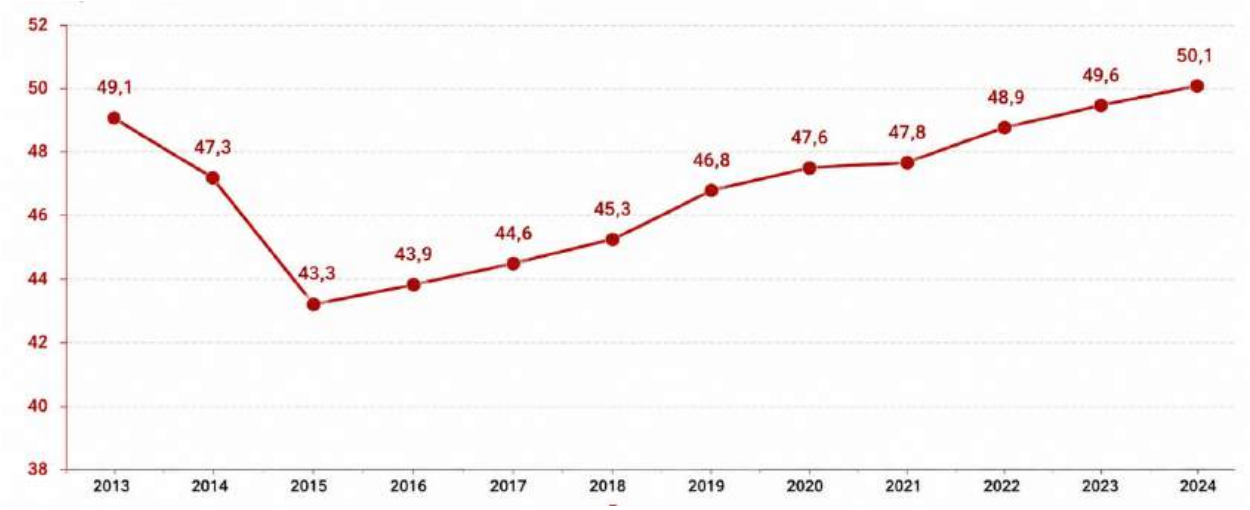


Рис. 2.6. Кількість фермерських господарств України за ЄДРПОУ 2015-2024 рр. *Джерело: [53–60]*

Деякі господарства в Одеській та Миколаївській областях обробляють 300-400 га, а деякі - до 10 тис. га. Ці компанії роблять значний внесок у розвиток аграрного сектору України, забезпечення продовольчої безпеки та експортного потенціалу країни (табл. 2.5).

Компанії з великим земельним банком зазвичай мають вищий дохід, але є винятки (наприклад, МХП і Агропросперіс).

Лідери за доходами Kernel стабільно має високі доходи, хоча у 2023 році вони зменшилися (62056,891 млрд грн); UkrLandFarming також демонструє високу виручку, але з тенденцією до зниження з 2021 року; МХП стабільно зростає, з 35,97 млрд грн у 2020 році до 51,81 млрд грн у 2024 році.

До компаній із нестабільними доходами відносяться Агропросперіс - різкий стрибок доходів у 2022 році (4016,4 млрд грн) і подальше зростання, Континентал Фармерз Груп - доходи залишаються низькими (менше ніж 7 млрд грн), Аграрні системні технології: доходи впали з 841,435 млрд грн (2021) до 227,26 млрд грн (2024), HarvEast: різке падіння доходів до 9,6 млрд грн у 2024 році.

Kernel, UkrLandFarming і МХП - найбільші гравці з високими стабільними доходами, Агропросперіс - має значне зростання, що може бути результатом нових стратегій або інвестицій, HarvEast і Аграрні системні технології - зазнали значного спаду, що може свідчити про проблеми у веденні бізнесу.

Таблиця 2.5

Основні еколого-економічні показники агрохолдингів України за 2020-2024 роки (сумарно за основними підприємствами)

Назва підприємства	Земельний банк 2020-2024 роки, тис. га	Обсяг реалізованої продукції за роками, млрд. грн.					Середній обсяг реалізації, млрд. грн.
		2020	2021	2022	2023	2024	
Kernel	510	67395,8	85791,5	67926	62056,9	68262,6	70286,55
UkrLandFarming	475	62004,1	76354,5	63171,2	58954,1	60133,1	64123,39
МХП	370	35,974	45,997	63,2	51,298	51,81	49,66
Агропросперіс	300	198,5	389,24	4016,4	5173,75	5220,12	2999,60
Континентал Фармерз Груп	195	6,5	2,4	1,7	2	2,02	2,92
Аграрні системні технології	150	634,44	841,435	766,84	222,8	227,26	538,56
HarvEast	127	374,7	608,58	274,7	74,31	9,6	268,38

Джерело: складено автором за [54, 55, 56]на основі даних ведучих підприємств

Слід зауважити, що тіснота зв’язку між доходами агрохолдингів і розміром земельного банку доволі висока (табл. 2.6, додаток В.2)

Отримане значення множинного коефіцієнта кореляції (Multiple R = 0,842) свідчить про наявність сильного прямого зв’язку між досліджуваними змінними. Коефіцієнт детермінації R^2 = 0,709 показує, що приблизно 70,9 % варіації залежної змінної пояснюється впливом фактора X, тоді як решта 29,1

% обумовлена іншими чинниками або випадковими коливаннями. Скоригований коефіцієнт детермінації становить 0,650, що також підтверджує достатньо високий рівень пояснювальної здатності моделі з урахуванням кількості спостережень.

Перевірка статистичної значущості моделі за критерієм Фішера показала, що значення F=12,16, а рівень значущості F=0,0175, який є меншим за критичний рівень 0,05. Це дає підстави стверджувати, що побудована регресійна модель є статистично значущою та придатною для аналізу і прогнозування.

Таблиця 2.6

Показники аналізу регресійної статистики основних еколого-економічних показників агрохолдингів України за 2020-2024 роки

Показники	Значення
Множинна R	0,841785264
R-квадрат	0,708602431
Нормований R-квадрат	0,650322917
Стандартна похибка	19207,28569
Спостереження	7

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних (Табл. 2.5) та за допомогою пакету «Аналіз даних» Excel

Стандартна помилка регресії становить 19 207,29, що характеризує середнє відхилення фактичних значень від розрахованих за моделлю. Аналіз залишків показує як позитивні, так і негативні відхилення, при цьому стандартизовані залишки перебувають у межах від –1,79 до 0,92, тобто не перевищують критичних значень ±2. Це свідчить про відсутність суттєвих аномалій або викидів у вибірці.

Найбільші сільськогосподарські компанії з найбільшими доходами представлені в табл. 2.7.

Лідер ринку: ТОВ «Вінницька птахофабрика» має найбільший оборот (31,13 млрд грн), що свідчить про її домінування в галузі птахівництва. Це

свідчить не лише про ефективну виробничу політику, а й про налагоджені канали збуту, логістики та експортної активності.

Конкуренція в секторі тваринництва: Агропромислова група «Круїз» (23,41 млрд грн) також має високий рівень обороту, що свідчить про сильну позицію на аграрному ринку.

Таблиця 2.7

Основні еколого-економічні показники найбільших фермерських підприємств України за 2020-2024 роки

Підприємства	Земельний банк 2020-2024 роки, га	Обсяг реалізованої продукції, млн. грн					Середній обсяг реалізації, млрд. грн.
		2020	2021	2022	2023	2024	
ТОВ «Вінницька Птахофабрик»	2877,12	13502	19351,4	30402,7	39247,6	49696,2	30439,944
Селянське (фермерське) господарство «Круїз»	702,755	0	15,76	21,36	17,55	28,61	16,656
ПАТ «Миронівська Птахофабрика»	845,72	10208,9	11099	13985,9	21429,9	24972,2	16339,158
ПАТ «Лебединський насіннєвий завод»	208,739	10311,5	13733,5	13410,2	15680	18702,8	14367,596
Селянське (фермерське) господарство «Дружинка»	504,889	0	15,57	10,25	10,46	12,35	9,726
ТОВ «Енселко Агро»	362,54	3477,46	6292,31	6413,98	7214,73	9668,08	6613,312
СТОВ «Дружба-Нова»	456,3	5062,92	7230,22	5179,98	7495,9	8163,64	6626,532
ТОВ «НВФ «Врожай»	285,3	14,96	32,48	27,73	1,3	17,07	18,708
ПП «Західний Буг»	356,4	2218,99	2902,2	4190,69	5147,95	5505,81	3993,128

Джерело: складено автором за [54, 55, 56]

Конкуренція в секторі тваринництва представлена, зокрема, Агропромисловою групою «Круїз», яка має оборот у 23,41 млрд грн. Такий результат свідчить про сильну ринкову позицію підприємства в аграрному виробництві та глибоку диверсифікацію господарської діяльності. Компанія активно працює у напрямі м'ясного тваринництва та комбікормової промисловості, що дозволяє їй знижувати виробничі витрати і забезпечувати стабільність в умовах ринкових коливань. Незважаючи на менші масштаби порівняно з лідером, АПГ «Круїз» залишається одним із ключових гравців, які задають динаміку розвитку у галузі.

Тіснота зв'язку між доходами фермерських підприємств і розміром земельного банку доволі висока (табл. 2.8, додаток В.3). Значення R (0,800779) означає дуже сильний позитивний зв'язок.

Таблиця 2.8

Показники аналізу регресійної статистики основних еколого-економічних показників найбільших фермерських підприємств України за 2020-2024 роки

Показники	Значення
Множинна R	0,800779156
R-квадрат	0,641247257
Нормований R-квадрат	0,589996865
Стандартна похибка	6483,469297
Спостереження	9

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних (табл. 2.7) та за допомогою пакету «Аналіз даних» Excel

За результатами проведеного регресійного аналізу було побудовано лінійну модель залежності результативної ознаки Y від факторної ознаки X. Значення множинного коефіцієнта кореляції (Multiple R = 0,801) свідчить про наявність достатньо сильного прямого зв'язку між досліджуваними змінними. Коефіцієнт детермінації R^2=0,641 показує, що 64,1 % варіації результативної ознаки пояснюється впливом фактору X, тоді як 35,9 % змін зумовлені іншими

факторами, які не були включені до моделі, або випадковими причинами. Скоригований коефіцієнт детермінації становить 0,590, що підтверджує достатньо високий рівень пояснювальної здатності побудованої моделі.

Перевірка адекватності моделі за критерієм Фішера показала, що значення F=12,51, а рівень значущості F=0,0095. Оскільки це значення є меншим за 0,05, регресійна модель є статистично значущою в цілому, а отже, може використовуватися для аналізу та прогнозування досліджуваного показника.

Стандартна помилка регресії становить 6483,47, що характеризує середню величину відхилення фактичних значень результативної ознаки від значень, розрахованих за моделлю. Аналіз залишків показує, що стандартизовані залишки знаходяться в межах від –1,38 до 1,78, тобто не перевищують критичних значень ±2. Це свідчить про відсутність суттєвих викидів та значних порушень припущень регресійної моделі.

Державні сільськогосподарські підприємства України відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку аграрного сектору країни. У період з 2020 по 2024 рік вони зазнали значних змін, зумовлених як внутрішніми реформами, так і зовнішніми викликами.

Станом на 2020 рік в Україні налічувалося понад 400 державних сільськогосподарських підприємств, які займалися виробництвом продукції рослинництва та тваринництва. Більшість з них функціонували як державні підприємства або акціонерні товариства з державною часткою [56, 57, 58].

У 2020 році український уряд розпочав активну фазу реформ в аграрному секторі, спрямованих на підвищення ефективності державних підприємств. Приватизація неефективних або збиткових підприємств стала одним із ключових напрямків. За даними Реєстру державних підприємств України, у 2020-2024 роках було приватизовано понад 200 сільськогосподарських підприємств, що дозволило залучити інвестиції та підвищити продуктивність галузі.

За даними Державної служби статистики України, у 2020 році на державні сільськогосподарські підприємства припадало близько 15% від загального обсягу сільськогосподарського виробництва країни. Однак їхня прибутковість залишалася низькою через застарілість матеріально-технічної бази та недостатнє фінансування. Після реформ та залучення приватних інвесторів до 2024 року відбулося зростання продуктивності та фінансових показників цих підприємств. У 2022 році аграрний сектор України зіткнувся з новими викликами через повномасштабне вторгнення росії. Багато державних підприємств опинилися в зоні бойових дій або на тимчасово окупованих територіях, що призвело до втрати виробничих потужностей та зменшення обсягів виробництва. За даними Європарламенту, у 2020 році площа сільськогосподарських угідь України становила 41,3 млн га, або 68,5% від загальної площі країни. Військові дії призвели до тимчасової втрати контролю над частиною цих земель [56, 57, 58].

Незважаючи на труднощі, державні сільськогосподарські підприємства продовжують працювати, адаптуючись до нових умов. У 2024 році український уряд запровадив програми підтримки аграрного сектору, зокрема компенсацію витрат на розмінування сільськогосподарських земель та часткову компенсацію вартості вітчизняної сільськогосподарської техніки.

Державні сільськогосподарські підприємства України зазнали значних трансформацій у період з 2020 по 2024 рік. Реформи та приватизація допомогли підвищити їхню ефективність, але зовнішні виклики, такі як військові дії, створили нові труднощі. Однак завдяки державній підтримці та адаптації до нових умов ці підприємства продовжують робити значний внесок у розвиток аграрного сектору країни (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Основні еколого-економічні показники державних сільськогосподарських підприємств України за 2020-2024 роки

Підприємства	Земельний банк 2020-2024 роки, га	Обсяг реалізованої продукції за роками, млн. грн.					Середній обсяг реалізації, млрд. грн.
		2020	2021	2022	2023	2024	
Державне сільськогосподарське підприємство «Головний селекційний центр України»	124,5571	4,33	2,91	24,28	22,38	23,45	15,47
Державне підприємство «Сільськогосподарське підприємство державної кримінально-виконавчої служби України (№ 115)»	11803,173	3,1	138,58	126,81	259,24	298,8	165,306
Державне підприємство «Сільськогосподарське підприємство «Земельний фонд»	60,5	1,41	1,9	1,3	4,1	2,35	2,212
Державне підприємство «Волинське обласне сільськогосподарське виробниче підприємство по племінній справі у тваринництві»	55,4954	3,87	4,54	4,77	6,64	4,38	4,84
Приватне підприємство «Сільськогосподарське підприємство «Кільчень»	54,2	1,37	0,88	2,47	3,19	2,56	2,094
Державне підприємство «Слобожанське»	1072,0376	8,32	0	0	8,88	11,57	5,754
Державне підприємство «Вирівське»	62,3	33,44	11,1	35,29	13,78	7,61	20,244

Джерело: складено автором за [54, 55, 56] на основі даних ведучих підприємств

Найефективніше підприємство ДП «Сільськогосподарське підприємство державної кримінально-виконавчої служби України (№ 115)» - велика площа землі та стрімке зростання доходів.

Найбільш нестабільні підприємства ДП «Вирівське» - спостерігається різке падіння доходів у 2023-2024 рр та ДП «Слобожанське» - нульовий дохід у 2021-2022 роках. Війна вплинула на зниження доходів деяких підприємств у 2022-2024 роках. Деякі підприємства з великим земельним банком не мають найвищі доходи.

Тіснота зв'язку між доходами державних сільськогосподарських підприємств і розміром земельного банку також доволі висока (табл. 2.10, додаток В.4).

Таблиця 2.10

Показники аналізу регресійної статистики основних еколого-економічних показників державних сільськогосподарських підприємств України за 2020-2024 роки

Показники	Значення
Множинна R	0,98824307
R-квадрат	0,976624366
Нормований R-квадрат	0,971949239
Стандартна похибка	9,997901823
Спостереження	7

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних (Табл. 2.9) та за допомогою пакету «Аналіз даних» Excel

Дані у таблиці 2.10 вказують на статистичні показники моделі регресії. Множинна R (0,98824307) - це коефіцієнт множинної кореляції, який показує силу зв'язку між залежною змінною та незалежними змінними. Значення, близьке до 1, свідчить про дуже сильну кореляцію. R-квадрат (0,976624366) - це коефіцієнт детермінації, що показує, яка частка дисперсії залежної змінної пояснюється незалежними змінними, 97,66% свідчить про те, що модель майже ідеально пояснює дані. Нормований R-квадрат (0,971949239) - це

скоригований R^2, який враховує кількість предикторів у моделі. Він трохи менший за R^2, що очікувано, але все одно вказує на дуже високу точність моделі.

Таким чином, результати регресійного аналізу свідчать про наявність дуже сильного та статистично значущого прямого зв’язку між факторною та результативною ознаками. Побудована модель пояснює майже 98 % варіації залежної змінної, є адекватною та може бути використана для аналізу й прогнозування значень результативного показника в межах досліджуваної сукупності.

Стандартна помилка регресії становить 9,998, що свідчить про відносно невелике середнє відхилення фактичних значень від прогнозованих. Аналіз залишків показує, що стандартизовані залишки знаходяться в межах від –1,54 до 1,53, тобто не перевищують критичних значень ±2. Це свідчить про відсутність значних викидів і підтверджує коректність побудованої моделі.

Модель демонструє майже ідеальну відповідність даним (високий R^2 і множинна R).

У зв'язку зі зростаючим тиском сільськогосподарського виробництва на довкілля, включаючи забруднення води, добривами та пестицидами, а також викиди парникових газів необхідно оцінити вплив сільськогосподарських підприємств України на навколишнє середовище у 2013-2024 роках (табл. 2.11).

На основі вихідних даних був проведений кореляційно-регресійний аналіз, результати якого наведені у табл. 2.11 та додатку В.5.

Результати регресійного аналізу свідчать про дуже високий рівень взаємозв’язку між незалежними змінними та результативною ознакою. Значення множинного коефіцієнта кореляції становить 0,964, що підтверджує наявність тісного зв’язку між показниками екологічного навантаження та обсягом реалізованої продукції сільськогосподарських підприємств.

Таблиця 2.11

Вихідні данні для проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу сільськогосподарських підприємств України на довкілля за 2013-2024 роки

Рік	Обсяги скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об'єкти, млн. куб. м	Кількість викидів забруднюючих речовин і парникових газів підприємствами за видом економічної діяльності «сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство», 1000 т / рік	Загальний обсяг внесених мінеральних добрив, 1000 тони	Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видом економічної діяльності «сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство»
	X_1	X_2	X_3	У
2013	25,61	47,75	1493,8	166277,9
2014	27,82	49,06	1471,7	220163,3
2015	24,68	50,26	1415,0	372033,40
2016	22,31	37,76	1728,9	414799,90
2017	28,90	37,64	2028,1	467636,10
2018	15,37	40,42	2346,3	540509,30
2019	46,50	35,56	2338,3	572748,30
2020	24,58	28,95	2779,7	624070,13
2021	33,74	32,56	2876,6	943489,35
2022	14,24	35,47	2079,4	682412,14
2023	19,38	37,58	1739,1	782619,16
2024	20,15	38,42	1850	845300,00

Джерело: складено автором на основі даних [61–64]

Таблиця 2.12

Результати проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу сільськогосподарських підприємств України на довкілля за 2013-2024 роки

Регресійна статистика	
Множинний R	0,963875995
R-квадрат	0,929056933
Нормований R-квадрат	0,786321166
Стандартна похибка	194595,1938
Спостереження	12

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних (табл. 2.11) та за допомогою пакету «Аналіз даних» Excel

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9291$ свідчить про те, що 92,91% варіації обсягу реалізованої продукції пояснюється включеними до моделі факторами: обсягами скидів забруднених стічних вод (X_1), кількістю викидів забруднюючих речовин та парникових газів (X_2), а також загальним обсягом внесених мінеральних добрив (X_3). Це свідчить про високий рівень пояснювальної здатності моделі.

Нормований $R^2 = 0,7863$ враховує кількість факторів у моделі та підтверджує її достатньо високу якість навіть після коригування на число незалежних змінних. Стандартна похибка моделі становить 194595,19, що характеризує середнє відхилення фактичних значень від прогнозованих. Кількість спостережень у моделі становить 12.

Результати дисперсійного аналізу (ANOVA) також підтверджують статистичну значущість побудованої моделі. Значення F-критерію становить 34,92, а значущість F дорівнює 0,00014, що є значно меншим за критичний рівень 0,05. Це свідчить про високу статистичну значущість моделі в цілому та підтверджує доцільність використання обраних факторів для пояснення зміни результативного показника.

Аналіз коефіцієнтів регресії показує неоднорідний вплив окремих факторів на обсяг реалізованої продукції. Для змінної X_1 (обсяги скидів забруднених стічних вод) коефіцієнт регресії становить -4630,73, а P-значення - 0,5332, що свідчить про статистично незначущий вплив цього фактора. Для змінної X_2 (викиди забруднюючих речовин і парникових газів) коефіцієнт дорівнює 867,26 при P-значенні 0,8568, що також свідчить про відсутність статистично значущого впливу.

Натомість змінна X_3 (обсяг внесених мінеральних добрив) має коефіцієнт регресії 324,08 та P-значення 0,0092, що є меншим за 0,05. Це свідчить про статистично значущий позитивний вплив внесення мінеральних добрив на обсяг реалізованої продукції сільськогосподарських підприємств. Таким чином, саме фактор інтенсивності використання добрив має

найбільший вплив на результати діяльності аграрного сектору серед досліджуваних екологічних чинників.

Аналіз залишків моделі показує наявність окремих спостережень із підвищеними залишковими значеннями. Найбільші позитивні залишки спостерігаються у 10–11 спостереженнях, що може свідчити про вплив додаткових зовнішніх факторів, не врахованих у моделі, зокрема воєнних дій, логістичних обмежень або державної підтримки аграрного сектору.

Отже, результати кореляційно-регресійного аналізу підтверджують високу якість побудованої моделі та суттєвий зв'язок між екологічними показниками й обсягами реалізованої продукції аграрного сектору України. Найбільш вагомим фактором виявився обсяг внесення мінеральних добрив, тоді як вплив скидів стічних вод і викидів забруднюючих речовин виявився статистично незначущим. Це свідчить про домінування виробничо-технологічних факторів у забезпеченні результативності аграрного сектору України в сучасних умовах.

Підводячи підсумки аналізу еколого-економічного стану сільськогосподарських підприємств України можна зазначити, що:

- кількість державних підприємств у сільськогосподарській галузі господарської діяльності різко скорочується, це результат реформації даної галузі протягом останніх 5 років;

- агрохолдинги та фермерські господарства нарощують обсяги виробництва навіть під час війни;

- у всіх проаналізованих контрагентів присутній тісний зв'язок між площами земельного банку та обсягами реалізованої продукції;

- результати регресійного аналізу свідчить про високу кореляцію між впливом сільськогосподарських підприємств на навколишнє середовища (забрудненням води, обсягами використаних добрив та пестицидів, а також викидів парникових газів) та обсягом їх реалізованої продукції (товарів, послуг).

В результаті проведеного аналізу зазначимо, що основними контрагентами в даній галузі є агрохолдинги та фермерські господарства. Державні підприємства нажаль втрачають свої позиції, а при реалізації Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій до 2030 року питома вага активно зменшується.

Забезпечення належного рівня еколого-економічної безпеки та покращення еколого-економічного стану сільськогосподарських підприємств України зумовлює необхідність дослідження зарубіжних практик еколого-економічного регулювання та стимулювання розвитку аграрного сектору для подальшої адаптації найбільш результативних підходів до вітчизняних умов.

2.2 Адаптація світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності аграрних підприємств

Для оцінки адаптація світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності сільськогосподарських підприємств запропонована удосконалена методика (рис. 2.7), що на відміну від інших має базуватися на виявленні основних напрямками еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств за сучасними міжнародними програмами та стандартами.

Як зазначалося в першому розділі: методика – це детальний опис процедур, прийомів і методів, які використовуються для вирішення економічних задач або проведення аналізу. Пропонована методика оцінки, складається з чотирьох основних етапів: аналіз, формалізація, обробка даних та узагальнення.

На першому етапі визначено основні напрями еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств шляхом аналізу існуючих тенденцій та міжнародних стандартів. Використано методи аналізу, синтезу, узагальнення та опису.

Рис. 2.7. Методика оцінки адаптації світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності сільськогосподарських підприємств. *Джерело: складено автором*

Другий етап передбачає формалізацію даних, що включає визначення ключових показників та індикаторів, які будуть використані для оцінки. Використовуються дедуктивний, індуктивний та діалектичний методи, а також методи аналогії, моделювання та формалізації.

Третій етап передбачає обробку та оцінку даних. Використовуються методи математичного аналізу, зокрема матричний метод та метод стандартизації. Сформовано стандартизовану матрицю для оцінки реалізації напрямів розвитку підприємств.

Заключний етап спрямований на підбиття підсумків на основі отриманих результатів. На основі графоаналітичного методу та узагальнення отриманих даних визначаються стратегічні та тактичні цілі подальшого розвитку.

На першому етапі пропонованої методики проводиться аналіз існуючих напрямків еколого-економічного розвитку затверджених у міжнародних екологічних програмах, стандартах.

Країни Європи та Америки застосовують різні інструменти екологічного регулювання, засновані на поєднанні адміністративного, ринкового (економічного) та інноваційного підходів (рис. 2.8).

Основною метою застосування таких механізмів (як комплексу адміністративно-правових, економічних та інноваційних інструментів, що діють у певній системі) є досягнення сталого розвитку шляхом мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та сприяння екологічно відповідальній поведінці компаній [65–68]:

1. Адміністративно-правові інструменти екологічного регулювання.

Ці механізми дозволяють державі контролювати діяльність компаній і споживачів шляхом встановлення екологічних норм і стандартів. Це включає:

Закони про навколишнє середовище – вимагають від компаній дотримання суворих стандартів щодо викидів, використання природних ресурсів і утилізації відходів. У ЄС, наприклад, є Директива про промислові викиди.

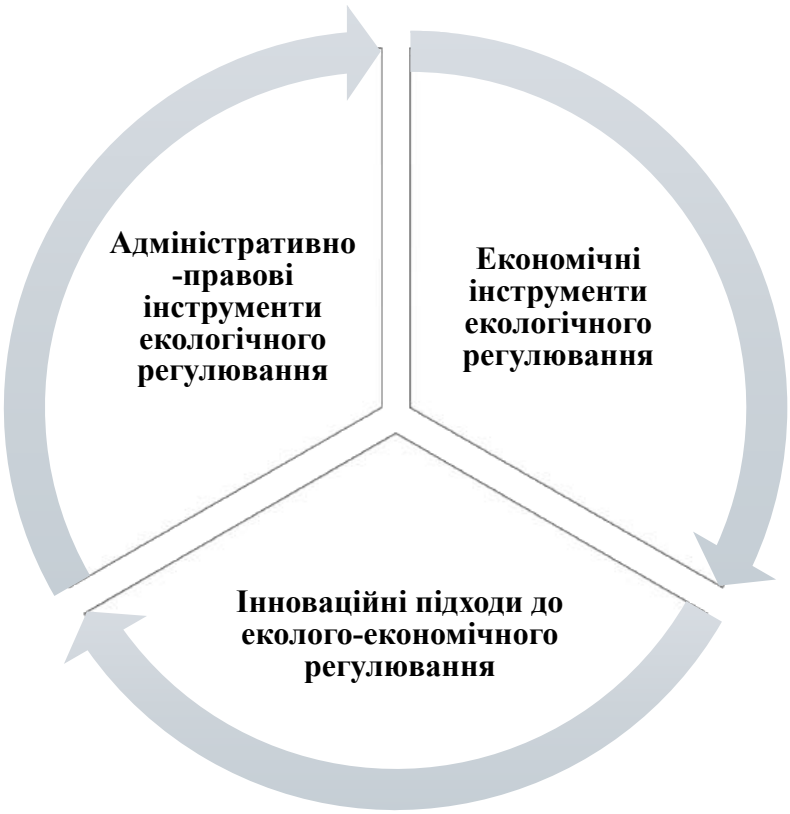


Рис. 2.8. Основний інструментарій сучасних механізмів екологічного регулювання у світі

Джерело: складено автором на основі [65–68]

Ліцензії та дозволи є обов'язковими для здійснення діяльності, що впливає на навколишнє середовище (у США, наприклад, існує Національна система ліквідації забруднювачів).

Екологічний моніторинг та аудит – регулярний моніторинг дотримання екологічних стандартів державними та незалежними органами.

2. Економічні інструменти екологічного регулювання.

Використовується для створення економічних стимулів для екологічно свідомих дій. До найважливіших механізмів належать:

Екологічні податки покликані зменшити шкідливі викиди та споживання ресурсів. Швеція, наприклад, вводить податок на викиди CO_2.

Субсидії та фінансова підтримка стимулюють розвиток екологічних технологій. Німеччина, наприклад, активно просуває відновлювані джерела енергії через програму EEG.

Ринкові механізми (торгівля викидами) – Європейська система торгівлі викидами (EU ETS) є одним із найуспішніших прикладів ринкового регулювання.

3. Інноваційні підходи до еколого-економічного регулювання.

Сучасні промислово розвинені країни інтегрують новітні технології та концепції для посилення екологічного регулювання:

Циркулярна економіка – замість лінійної моделі «виробництво – споживання – утилізація», заснована на повторному використанні ресурсів (впроваджено в ЄС).

Зелене фінансування та інвестування в ESG – зосереджені на підтримці сталого розвитку (наприклад, «зелені облігації» у Великобританії).

Цифровізація екологічного моніторингу – використання штучного інтелекту та великих даних для контролю забруднення навколишнього середовища.

Розглянемо детальніше базовий каркас екологічної політики Євросоюзу (рис. 2.9).

Ця структура допомагає ЄС координувати зусилля у сфері екологічної політики на міжнародному, національному та місцевому рівнях:

А. Програми дій з охорони навколишнього середовища.

Починаючи з 1973 року, ЄС приймає багаторічні програми дій з охорони довкілля. Восьма ПДС (2022-2030) узгоджена з Європейським зеленим курсом і має на меті: скорочення викидів парникових газів (нейтральність до 2050 року); підвищення стійкості до зміни клімату; перехід до циркулярної економіки; досягнення нульового забруднення; захист біорізноманіття; зменшення тиску виробництва та споживання на довкілля.

Рис. 2.9. Базовий каркас екологічної політики Євросоюзу

Джерело: складено автором на основі [66]

B. Горизонтальні стратегії:

1. Сталий розвиток - інтеграція Цілей сталого розвитку ООН (ЦСР) в політику ЄС.

2. Біорізноманіття - стратегія до 2030 року, акт про відновлення природи (2024).

3. Системи харчування (продовольчі системи) - стратегія «Від лану до виделки» (2020) для екологічно чистого виробництва продуктів харчування.

C. Міжнародне співробітництво у сфері охорони довкілля. ЄС бере участь у глобальних екологічних угодах, включаючи Паризьку угоду (2015), CITES та Сендайську рамкову програму зі зменшення ризику стихійних лих.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Директиви про оцінку впливу на довкілля (ОВД) та стратегічну екологічну оцінку (СЕО) передбачають проведення консультацій з громадськістю, як це закріплено в Орхуській конвенції (1998).

E. Імплементація, правозастосування та моніторинг. Контроль: екологічні інспекції, кримінальні санкції за порушення. Органи: Європейське агентство з навколишнього середовища (ЄАОС), мережа IMPEL. Моніторинг: Програма «Коперник», реєстр E-PRTR.

Базовий каркас екологічної політики Європейського Союзу формують основу для сталого розвитку аграрного сектору, визначаючи екологічні стандарти та підтримуючи заходи зі збереження природних ресурсів. Вони мають безпосередній вплив на зміну структури сільськогосподарського виробництва, сприяють раціональному використанню землі та впровадженню природоохоронних практик. У цьому контексті особливого значення набуває аналіз динаміки загальної площі сільськогосподарських угідь ЄС, яка змінюється під впливом як регуляторних механізмів, так і економічних чинників. Водночас варто розглянути тенденції вартості сільськогосподарської продукції, яка відображає як ефективність сільськогосподарського виробництва, так і ринкові виклики, зокрема зміни попиту та пропозиції на внутрішньому та зовнішньому ринках (рис. 2.10).

Площа сільськогосподарських угідь у 2015 році площа була найбільшою, перевищуючи 170 млн. га, після 2016 року почалося поступове скорочення, найбільш різкий спад спостерігається після 2019 року, коли площа зменшилася до близько 145 млн. га у 2024 році.

Виробництво сільськогосподарської продукції у 2015-2019 роках показник помірно зростав, з 2020 по 2022 рік спостерігається значне збільшення вартості продукції. Після 2022 року темпи зростання сповільнилися, а у 2024 році вартість дещо знизилася, але залишається вищою, ніж у 2015-2019 роках.

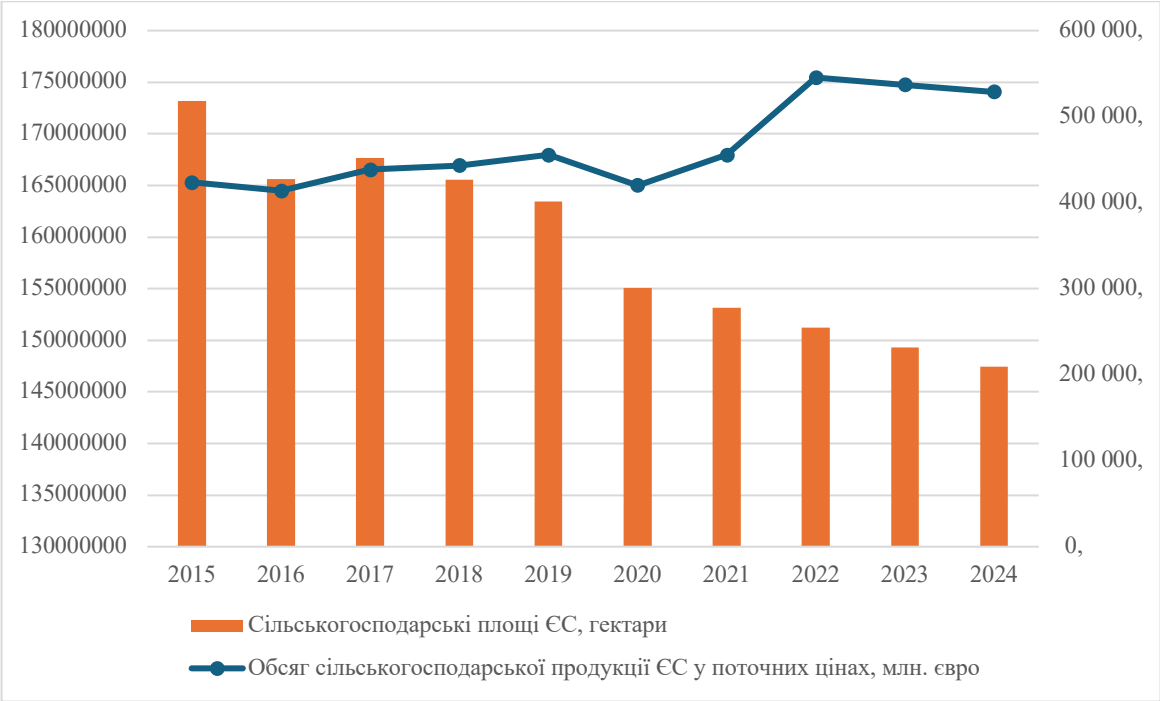


Рис. 2.10. Динаміка загальної сільськогосподарської площі ЄС та вартості виготовленої сільськогосподарської продукції у поточних цінах з 2015 по 2024 рік *Джерело: складено автором на основі [69–70]*

Зменшення площі сільськогосподарських угідь в ЄС пов'язане зі змінами в аграрній політиці, екологічними вимогами та урбанізацією. Збільшення вартості сільськогосподарського виробництва пов'язане зі зростанням цін, технологічним вдосконаленням та збільшенням попиту на сільськогосподарську продукцію.

Розрив між скороченням площі та збільшенням виробництва свідчить про інтенсифікацію сільського господарства, яка дозволяє отримувати більший економічний ефект з менших площ. Зменшення використання сільськогосподарської площі також зменшує витрати на екологічні податки (рис. 2.11).

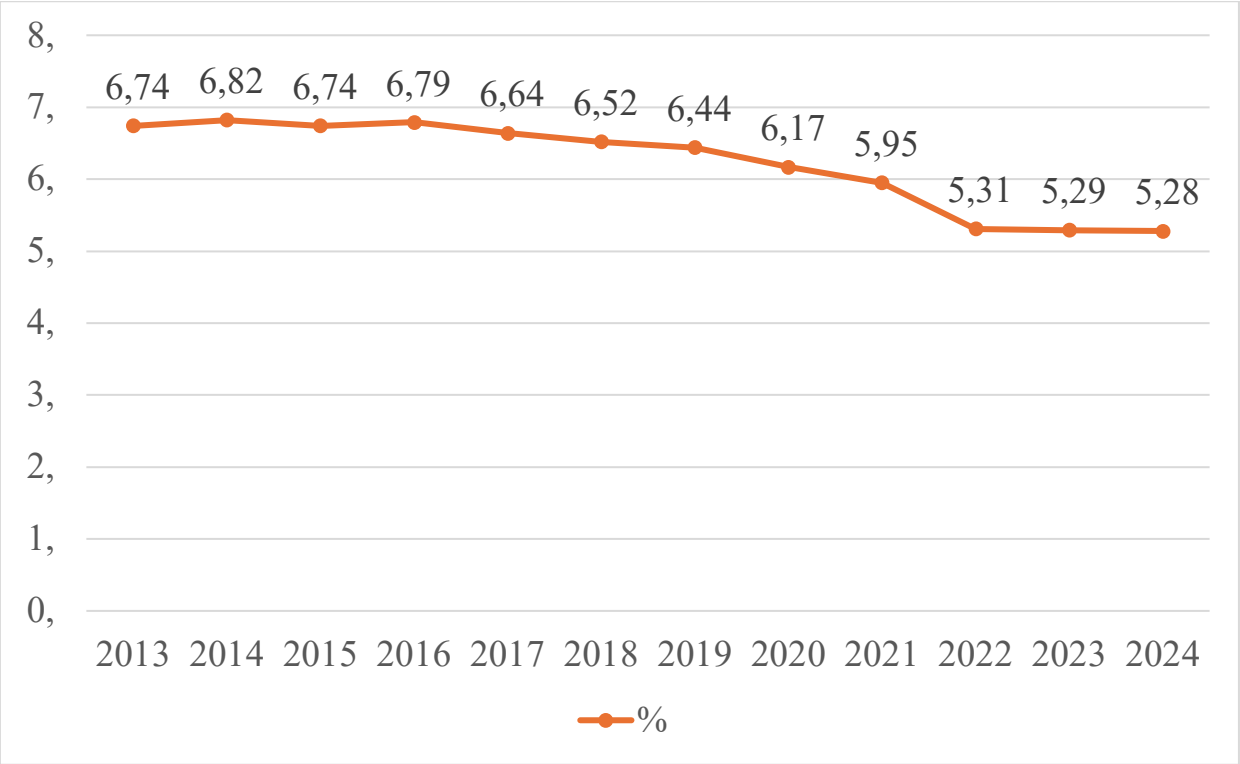


Рис. 2.11. Відсоток надходження екологічного податку від загальних надходжень податків та соціальних внесків ЄС, %

Джерело: складено автором на основі [71]

У 2012 році ставка становила 6,61%, у 2014 році вона досягла максимуму - 6,82%, починаючи з 2016 року показник має тенденцію до поступового зниження, найрізкіші спади відбулися у 2021 (5,95%) та 2022 (5,3%) роках, у 2024 році індикатор сягнув найнижчого рівня - 5,28%. Графік демонструє поступове зниження ролі екологічного податку в загальних податкових надходженнях ЄС протягом останнього десятиліття.

Зменшення частки екологічного податку в загальних податкових надходженнях в ЄС відбувається за рахунок активного впровадження стратегії «зеленого переходу» та скорочення викидів, що призводить до зменшення забруднюючих видів діяльності. Завдяки новим технологіям та екологічним стандартам компанії платять менше екологічних податків, оскільки вони зменшують споживання викопного палива та скорочують свої викиди.

Також в ЄС здійснюється перехід до нових механізмів регулювання. ЄС посилює регулювання через Систему торгівлі квотами на викиди (СТВ ЄС),

яка частково замінює екологічні податки. Багато компаній купують або продають квоти на викиди замість того, щоб платити традиційні податки на викиди.

Дуже потужним в країнах ЄС стала підтримка відновлюваної енергетики. Державні субсидії на зелений транспорт, енергоефективність та відновлювану енергетику (вітрову та сонячну) зменшують залежність від викопних видів палива, які є основною метою екологічного оподаткування.

Проаналізуємо еколого-економічну ситуацію в Сполучених Штатах Америки, які, будучи однією з найбільших економік світу, також відіграють ключову роль у глобальних екологічних процесах. Порівняно з ЄС, підхід США до екологічної політики є більш гнучким та варіативним і зумовлений як економічними пріоритетами, так і внутрішньополітичними чинниками. Розглянемо ключові аспекти взаємозв'язку екологічних та економічних процесів у США у сільськогосподарському секторі.

За останні кілька років сільськогосподарський сектор щороку створював понад 200 мільярдів доларів чистої доданої вартості у ВВП США. Лише у 2023 році вартість експорту сільськогосподарської продукції в США склала понад 170 мільярдів доларів США. Завдяки дуже різноманітним кліматом і природним ресурсам екосистема Сполучених Штатів може підтримувати різноманітні культури. Кукурудза є провідною культурою за обсягом виробництва в США. Соєві боби є ще однією основною культурою, що вирощується в США, яка демонструє тенденцію до зростання виробництва протягом останніх двох десятиліть.

У США є численні ферми різного розміру. У 2023 році загальна кількість фермерських господарств становила трохи менше 1,9 мільйона, що є значним падінням порівняно з 2,2 мільйонами фермерських господарств у 2010 році. Починаючи з 2016 року загальна площа сільськогосподарських угідь також щорічно зменшувалася. За цей період загальна площа сільськогосподарських угідь зменшилася більш ніж на 66 мільйонів акрів, досягнувши загальної кількості 878,6 мільйонів акрів станом на 2023 рік (рис. 2.12).

Однак вартість нерухомості сільськогосподарської землі та будівель зросла на два трильйони доларів за останні дев’ять років.

Рис. 2.12. Динаміка загальної площі землі на фермах США та вартості продукції аграрного сектору з 2016 по 2024 рік

Джерело: складено автором на основі [72, 73]

Сільське господарство також передбачає значні виробничі витрати. Більш детальний розгляд складу цих витрат показує, що корми становлять найбільшу частку, за якою йдуть витрати, пов’язані з послугами ферм, худобою та птицею. У 2023 році на оплату праці припадало лише 10 відсотків сільськогосподарських витрат у США [74].

Сполучені Штати мають найбільшу площу генетично модифікованих культур у всьому світі. Особливо деякі з основних культур мають дуже високу частку генетично модифікованого виробництва. Наприклад, у 2022 році площа небіотехнологічної кукурудзи в США становила близько семи відсотків від загальної площі виробництва кукурудзи. Протягом останнього десятиліття

питання генної інженерії все більше поставало на порядку денному. Фактично, половина американських споживачів зараз воліє купувати харчові продукти без ГМО.

Починаючи з 2000 року загальна площа сільськогосподарських угідь у США щороку зменшувалася. За відображений період часу загальна площа сільськогосподарських угідь зменшилася більш ніж на 66 мільйонів акрів, досягнувши загальної кількості 878,6 мільйонів акрів станом на 2023 рік.

У США зменшується не лише площа сільськогосподарських земель, але й загальна кількість ферм. З 2000 по 2021 рік кількість ферм у США зменшилася з приблизно 2,17 мільйона ферм у 2000 році до трохи менше 1,9 мільйона у 2023 році. Техас має більш ніж удвічі більше ферм порівняно з іншими штатами США: у 2023 році їх було 231 000.

США відомі своїм сільськогосподарським виробництвом і є провідним експортером сільськогосподарської продукції в усьому світі. У 2023 році загальний експорт сільськогосподарської продукції США оцінювався у понад 178 мільярдів доларів США. У 2022 році експорт сільськогосподарської продукції на суму понад 4,8 мільярда доларів припав на свіжі або перероблені овочі [74].

З огляду на виклики сучасності і близькість України територіально до ЄС, інтеграція сільського господарства України в систему ЄС є стратегічно важливою (особливо з огляду на майбутнє членство країни в ЄС). Це сприятиме гармонізації аграрної політики з європейськими стандартами, підвищенню якості продукції та її конкурентоспроможності на європейському ринку. Впровадження екологічно стійких методів виробництва, адаптація до вимог Спільної аграрної політики ЄС та залучення інвестицій сприятимуть модернізації сектору. Крім того, інтеграція наддасть українським фермерам доступ до фінансових програм ЄС, сприятиме розвитку сільських територій та зміцненню продовольчої безпеки.

Тому дане дослідження буде зосереджено на адаптації досвіду ЄС до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності сільськогосподарських підприємств.

Проаналізуємо наскільки близькою до базового каркасу екологічної політики Євросоюзу є діяльність українських агрохолдингів.

Агрохолдинг «Кернел», провідний виробник і експортер соняшникової олії та зернових в Україні, активно впроваджує стратегію сталого розвитку, спрямовану на досягнення екологічних, соціальних та економічних цілей [75].

A. «Екологічні програми дій (екологічна відповідальність)»: Кернел впроваджує комплексний підхід до захисту навколишнього середовища, що включає раціональне використання природних ресурсів та збереження здорового довкілля. Компанія застосовує технології сталого землеробства та знижує енергоспоживання на своїх виробничих об'єктах, що сприяє зменшенню впливу на екосистеми.

B. «Горизонтальні стратегії» та C. «Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля»: Кернел інтегрує в агровиробництво сучасні технології, в тому числі системи точного землеробства. Це дозволяє оптимізувати використання ресурсів, підвищити врожайність та зменшити вплив на навколишнє середовище. Впровадження інноваційних підходів забезпечує довгострокову ефективність та конкурентоспроможність компанії на світовому ринку [76].

Соціальна відповідальність та розвиток персоналу: Кернел визнає, що люди є найціннішим активом компанії. Компанія інвестує в розвиток співробітників, пропонуючи можливості кар'єрного росту, навчальні програми та підтримку професійного зростання. Це сприяє формуванню висококваліфікованої команди, здатної реалізовувати стратегічні цілі компанії.

D. «Оцінка впливу та участь громадськості (підтримка місцевих громад)»: Кернел активно взаємодіє з місцевими громадами, сприяючи їх соціальному та економічному розвитку. Компанія реалізує різноманітні

проекти, спрямовані на покращення інфраструктури, освіти та охорони здоров'я в регіонах своєї присутності, що підвищує якість життя населення.

E. «Впровадження, дотримання та моніторинг (прозорість та корпоративне управління)»: Кернел дотримується високих стандартів корпоративного управління та ділової етики. З листопада 2007 року акції компанії котируються на Варшавській фондовій біржі (WSE), що свідчить про її відкритість та підзвітність перед інвесторами та суспільством [75].

Загалом, Кернел досягає своїх цілей завдяки інтеграції сталих практик, інноваційних технологій та соціальної відповідальності, що сприяє її лідерству на аграрному ринку та позитивному впливу на суспільство і навколишнє середовище. Таким же чином були досліджені профілі інших агрохолдингів: UkrLandFarming, МХП, Агропросперіс, Континентал Фармерз Груп, Аграрні системні технології, HarvEast (Додаток Г, пункт Г.1) [77–85]. На основі отриманих даних була проведена оцінка агрохолдингів за ступенем реалізації цілей екологічної політики Євросоюзу (Табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Підсумковий аналіз профілів агрохолдингів України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Каркас екологічної політики Євросоюзу	Kernel	UkrLandFarming	МХП	Агропросперіс	Континентал Фармерз Груп	Аграрні системні технології	HarvEast
A. Екологічні програми дій	+	+	+	+	+	+	+
B. Горизонтальні стратегії	+	+	+	+	+	+	+
Сталий розвиток	+	+	+	+	-	-	+
Біорізноманіття	+	+	+	+	+	+	+
Продовольчі системи	+	+	+	+	+	+	+
C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля	+	+	+	+	+	+	+
D. Оцінка впливу та участь громадськості	+	+	+	+	+	+	+

E. Впровадження, дотримання та моніторинг	+	+	+	+	+	+	+

«+» - напрямок реалізується підприємством

«-» - напрямок не реалізується підприємством або про це немає інформації у загальнодоступних джерелах

Джерело: складено автором на основі [77–85]та Додатку Г, пункту Г.1

Розглянемо більш детально, наскільки близькою до базового каркасу екологічної політики Євросоюзу є діяльність українських фермерських господарств.

ТОВ «Вінницька птахофабрика» активно працює над досягненням низки екологічних та соціальних цілей, зокрема:

А. Екологічні програми дій.

Впровадження біогазових технологій: Підприємство модернізує біогазовий завод у селі Василівка для виробництва скрапленого біометану, що сприяє зменшенню викидів парникових газів та ефективному використанню відходів виробництва.

Системи рекуперації тепла: Використання технологій рекуперації тепла дозволяє знизити споживання енергоресурсів та підвищити енергоефективність виробництва.

В. Горизонтальні стратегії.

Інтегрована система управління: Підприємство впровадило систему GlobalG.A.P., яка охоплює всі етапи виробництва — від отримання яйця до транспортування птиці на забій. Ця система базується на належній сільськогосподарській практиці, аналізі ризиків та критичних точок контролю, охороні навколишнього середовища, здоров'ї та благополуччі працівників, а також благополуччі тварин.

Сталий розвиток. Експортна орієнтація: Відповідність виробничих процесів європейським стандартам дозволяє підприємству експортувати продукцію на європейський ринок, що сприяє економічному зростанню та інтеграції у міжнародні продовольчі системи.

Біорізноманіття. Дотримання стандартів благополуччя тварин: Впровадження стандартів Global G.A.P. забезпечує належні умови утримання птиці, що сприяє збереженню біорізноманіття та підвищенню якості продукції.

Продовольчі системи. Високотехнологічне виробництво: Використання сучасних технологій та автоматизованих систем управління виробництвом забезпечує стабільне постачання якісної продукції на ринок, сприяючи розвитку продовольчих систем.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля.

Співпраця з міжнародними фінансовими інституціями: Отримання кредиту в розмірі 30 мільйонів дол. США для модернізації біогазового заводу свідчить про залучення міжнародних інвестицій у проєкти з охорони довкілля.

D. Оцінка впливу та участь громадськості.

Проведення оцінки впливу на навколишнє середовище: Під час реалізації проєктів, таких як будівництво нових бригад з вирощування курчат-бройлерів, підприємство проводить якісну та кількісну оцінку впливів на довкілля, залучаючи громадськість до обговорення.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг.

Системи автоматизованого контролю: Використання сучасних систем, що виконують функції віртуального зоотехніка, дозволяє автоматично контролювати параметри мікроклімату та адаптувати умови утримання птиці залежно від її стану та зовнішніх чинників.

Таким чином, ТОВ «Вінницька птахофабрика» комплексно підходить до реалізації екологічних та соціальних ініціатив, спрямованих на сталий розвиток, збереження біорізноманіття та інтеграцію в міжнародні продовольчі системи.

Таким же чином були досліджені профілі інших фермерських господарств (Додаток Г, пункт Г.2) [55, 80, 81, 82, 87–90]. На основі отриманих даних була проведена їх оцінка за ступенем реалізації цілей екологічної політики Євросоюзу (Табл. 2.14).

Загалом, можна підвести підсумки, що фермерські господарства в Україні стикаються з низкою викликів, пов'язаних із впровадженням екологічних практик та практик сталого розвитку. І якщо фермерські господарства, що є частиною більших холдингів мають доступ до майже всіх напрямків екологічної політики ЄС (ПАТ «Миронівська Птахофабрика», ТОВ «Енселко Агро», СТОВ «Дружба-Нова», ТОВ «НВФ «Урожай»), то інші фермерські господарства залишаються осторонь.

Таблиця 2.14

Підсумковий аналіз профілів фермерських господарств України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Каркас екологічної політики Євросоюзу	ТОВ «Вінницька Птахофабрика»	Селянське (фермерське) господарство «Круїз»	ПАТ «Миронівська Птахофабрика»	ПАТ «Лебединський насіннєвий завод»	Селянське (фермерське) господарство «Дружинка»	ТОВ «Енселко Агро»	СТОВ «Дружба-Нова»	ТОВ «НВФ «Урожай»	ПП «Західний Буг»
A. Екологічні програми дій	+	-	+	-	-	+	+	+	+
B. Горизонтальні стратегії	+	-	+/-	-	-	+	+	+	+
Сталий розвиток	+	-	+	-	-	+	-	-	+
Біорізноманіття	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Продовольчі системи	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля	+	-	+	-	-	-	-	+	+
D. Оцінка впливу та участь громадськості	+	+	-	+	+	+	+	+	+
E. Впровадження, дотримання та моніторинг	+	-	+/-	-	-	+	+	+	+

«+» - напрямок реалізується підприємством

«-» - напрямок не реалізується підприємством або про це немає інформації у загальнодоступних джерелах

Джерело: складено автором на основі [55, 80, 81, 82, 87–90]та Додатку Г, пункту Г.2

Проведемо оцінку рівня адаптації сільськогосподарських підприємств України до екологічної політики ЄС. Для цього необхідно формалізувати напрямки екологічної політики Євросоюзу (табл. 2.15), зібрати данні та підготовити їх для аналізу, що є другим етапом пропонованої методики (рис. 2.7).

Для оцінки адаптації пропонується використовувати матричний метод. Він широко застосовується для аналізу багатовимірних структур і складних систем на основі лінійної та векторно-матричної алгебри. Завдяки універсальності, матричний метод дозволяє ефективно аналізувати, прогнозувати та оптимізувати процеси в різних галузях науки та бізнесу [84].

Таблиця 2.15

Формалізація напрямків екологічної політики Євросоюзу

Каркас екологічної політики Євросоюзу	Код	Показники, що характеризують екологічну політику ЄС
A. Екологічні програми дій	A	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)
B. Горизонтальні стратегії		
Сталий розвиток	B.1	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)
Біорізноманіття	B.2	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)
Продовольчі системи	B.3	Обсяг виробництва, млн. грн.
C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля	C	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)
D. Оцінка впливу та участь громадськості	D	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади млн грн.
E. Впровадження, дотримання та моніторинг	E	Обсяг штрафів за порушення екологічного законодавства (млн грн)

Джерело: складено автором на основі [91].

На третьому етапі пропонованої методики (рис. 2.7) проводиться збір даних, який є ключовим етапом будь-якого дослідження чи аналізу та впливає на точність та ефективність отриманих результатів. Після збору даних вони організовуються у вигляді матриці, яка забезпечує зручне подання для подальшого аналізу.

Збір та обробка даних є складним, але необхідним процесом для якісного аналізу. Формування матриці допомагає структурувати інформацію та створює основу для подальших статистичних або аналітичних операцій.

Проведений збір статистичних даних дозволив сформувати основні оціночні показники, що характеризують агрохолдинги та фермерські господарства України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу (табл. 2.16 та табл. 2.17).

Особливу увагу при аналізі було приділено фермерським господарствам. Частина фермерських господарств належить до агрохолдингів, а частина є самостійними господарськими одиницями (табл. 2.17).

Після визначення оціночних показників та побудови матриці вихідних даних a_{ij}.

У таблиці рядки відповідають номерам аналізованих систем (i=1, 2, ..., n), а за стовпцями – номери показників (j=1, 2, ..., m).

На основі статистичних даних [75–84] створено матрицю вихідних даних для подальшого матричного аналізу (табл. 2.16 та табл. 2.17).

Наступним кроком є нормалізація даних. Для кожного стовпця знаходиться максимальне значення, яке приймається за одиницю.

Потім всі елементи цього стовпчика a_{ij} діляться на максимальне значення системи відліку max a_{ij}, створюється матриця стандартизованих коефіцієнтів x_{ij} .

Таблиця 2.16

Основні оціночні показники, що характеризують агрохолдинги України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу за 2024 рік

Каркас екологічної політики Євросоюзу	Код	Показник	Kernel	UkrLandFarming	МХП	Агропросперіс	Континентал Фармерз Груп	Аграрні системні технології	HarvEast
A. Екологічні програми дій	A	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	8,90%	7,42%	17,10%	6,80%	8,10%	11,23%	3,90%
B. Горизонтальні стратегії									
Сталий розвиток	B.1	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	12,30%	10,10%	15,10%	7,20%	9,40%	4,30%	6,70%
Біорізноманіття	B.2	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	17	9	5	12	3	4	3
Продовольчі системи	B.3	Обсяг реалізованої продукції за роками (млрд. грн.)	68262,58	60133,13	51,81	5220,12	2,02	227,26	9,6
C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля	C	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	80,74%	79,12%	64,05%	71,10%	70,90%	68,10%	71,30%
D. Оцінка впливу та участь громадськості	D	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	11,90	6,4	7,1	4,5	5,1	4,8	6,00
E. Впровадження, дотримання та моніторинг	E	Обсяги сплачених податків (млрд грн)	5,8	7,7	7,6	1,4	1,624	4,1	0,98

Джерело: складено автором на основі [75–84]та Додатку Г, пункту Г.1

Таблиця 2.17

Основні оціночні показники, що характеризують фермерські господарства України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Каркас екологічної політики Євросоюзу	Код	Показник	ТОВ «Вінницька Птахофабрика»	Селянське (фермерське) господарство «Круїз»	ПАТ «Миронівська Птахофабрика»	ПАТ «Лебединський насінневий завод»	Селянське (фермерське) господарство «Дружинка»	ТОВ «Енселко Агро»	СТОВ «Дружба-Нова»	ТОВ «НВФ «Урожай»	ПП «Західний Буг»
A. Екологічні програми дій	A	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	4,50%	0,00 %	5,20%	0,00%	0,00 %	3,20%	2,50%	1,20%	4,80%
B. Горизонтальні стратегії											
Сталий розвиток	B. 1	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	2,10%	0,00 %	5,50%	0,00%	0,00 %	1,20%	0,00%	0,00%	3,80%
Біорізноманіття	B. 2	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	2	0	0	0	0	2	3	1	3
Продовольчі системи	B. 3	Обсяг реалізованої продукції за роками (млн. грн.)	49696,15	28,61	24972,2	18702,8	12,35	9668,08	8163,64	17,07	5505,81
C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля	C	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	64,00%	0,00 %	50,00%	0,00%	0,00 %	0,00%	0,00%	81,00 %	85,00%
D. Оцінка впливу та участь громадськості	D	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	5,10	0,48	0	7,1	0,23	1,05	1,10	0,20	1,32
E. Впровадження, дотримання та моніторинг	E	Обсяги сплачених податків (млн грн)	1,5	0	413,5	0	0	307,2	189,1	1,2	329,8

Джерело: складено автором на основі [55, 80, 81, 82, 87–90]та Додатку Г, пункту Г.2

Розрахунки за матричним методом наведені в Додатку Г.3.

На четвертому етапі на основі розрахунків сформованої матриці за допомогою графоаналітичного методу складено діаграму (рис. 2.13 та рис. 2.14).

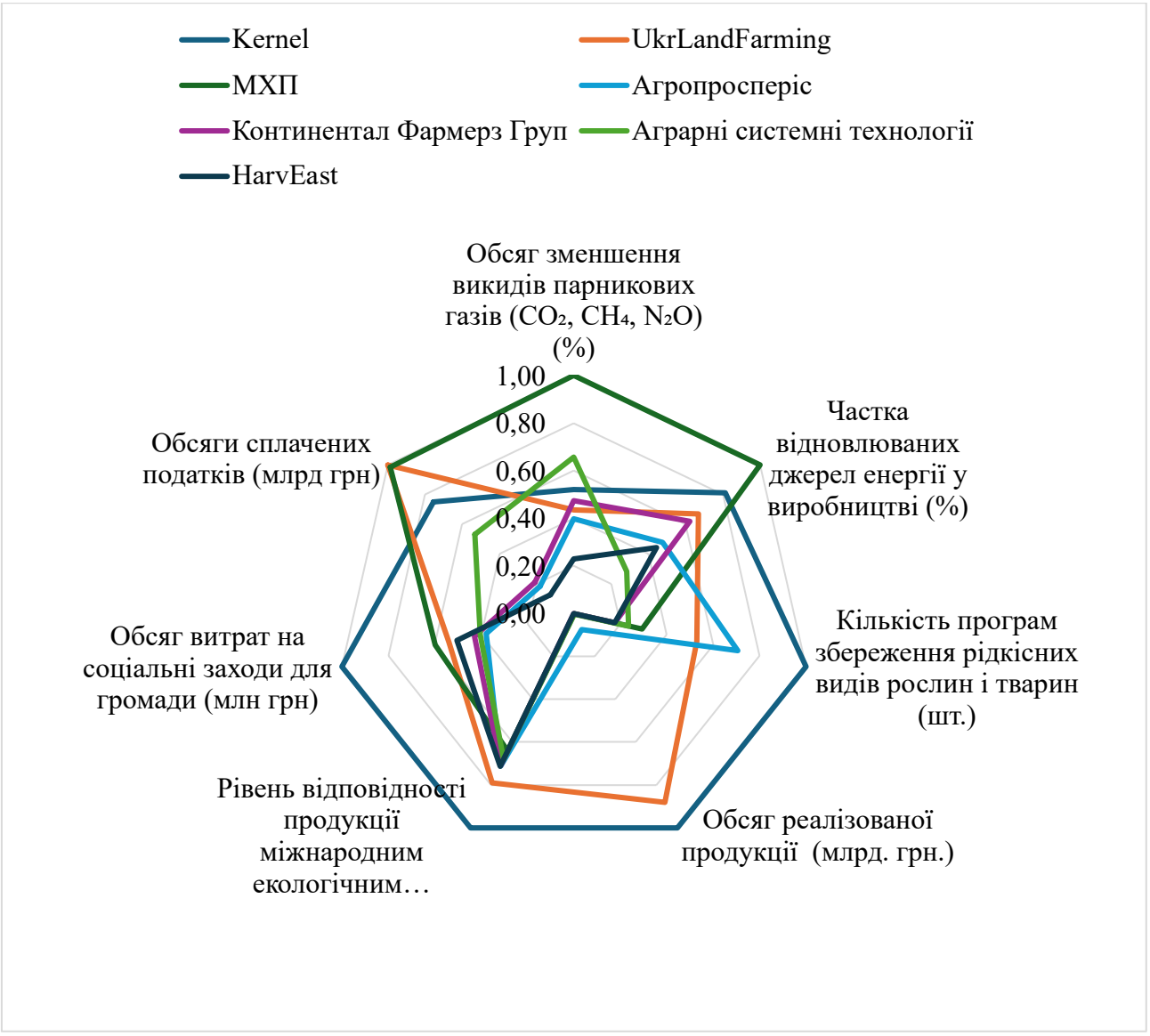


Рис. 2.13. Графічне зображення показників реалізації екологічної політики Євросоюзу агрохолдингами України за 2024 рік

Джерело: складено автором на основі [75–84]та Додатку Г, пункту Г.3, табл. Г.1-Г.2

На основі аналізу можна зробити висновки, що у більшості агрохолдингів недоопрацьованими напрямами є обсяг реалізованої продукції, кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин, обсяги сплачених податків.

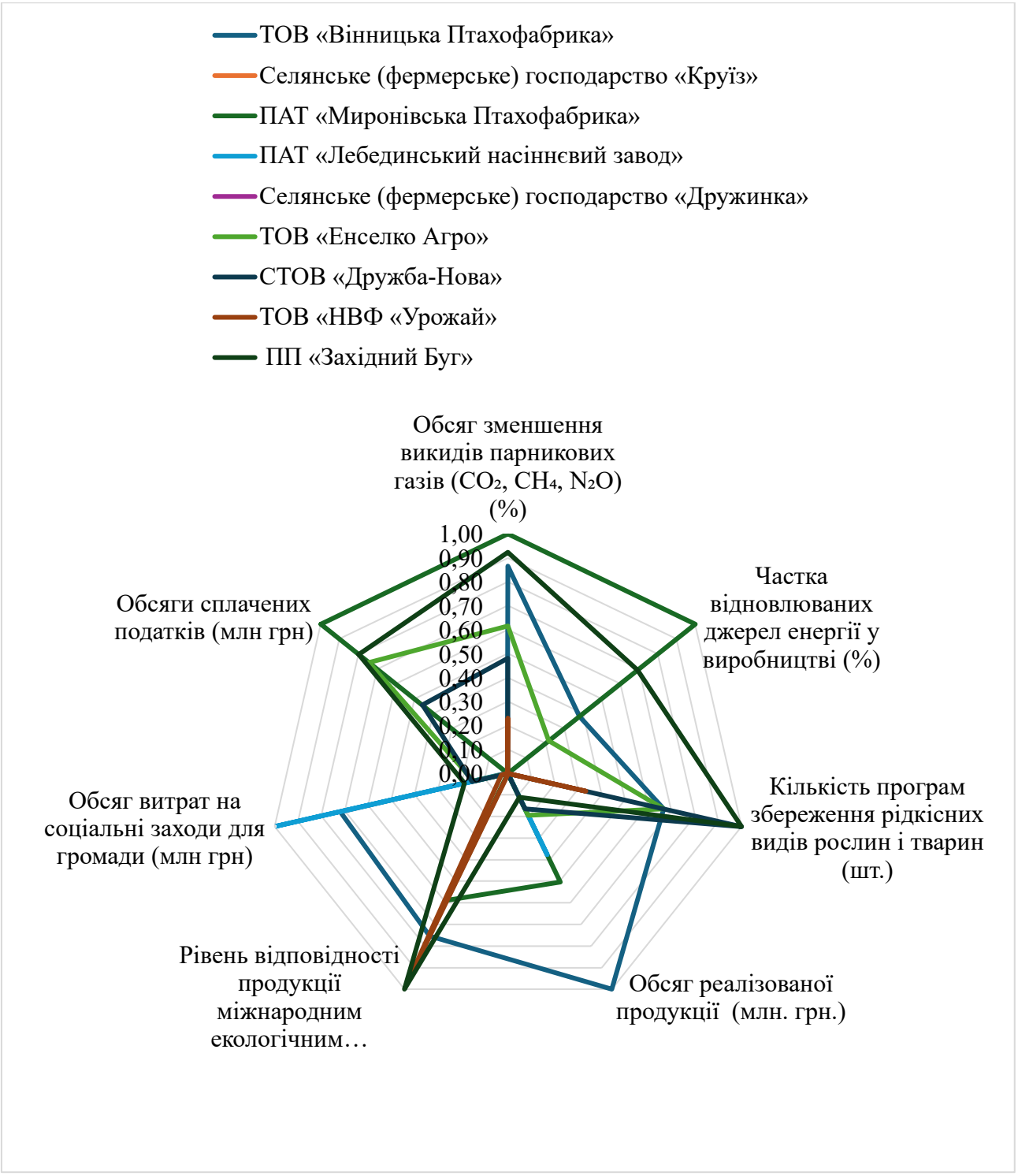


Рис. 2.14 Графічне зображення показників реалізації екологічної політики Євросоюзу фермерськими господарствами України за 2024 рік

Джерело: складено автором на основі [55, 80, 81, 82, 87–90] та Додатку Г, пункту Г.3, табл. Г.3-Г.4

Велику увагу агрохолдинги України приділяли в 2024 році зменшенню обсягу викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O), збільшенню обсягу витрат

на соціальні заходи для громади (в тому числі на волонтерство), збільшенню частки відновлюваних джерел енергії у виробництві, рівню відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам.

Аналізуючи роботу фермерських господарств недоопрацьованими напрямами є частка відновлюваних джерел енергії у виробництві, обсяг витрат на соціальні заходи для громади, обсяг реалізованої продукції, рівню відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам.

Велику увагу фермерські господарства України приділяли в 2024 році обсягам сплачених податків, збільшенню кількості програм збереження рідкісних видів рослин і тварин, обсягам зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O).

Агрохолдинги мають доступ до значних фінансових ресурсів, що дозволяє їм інвестувати у сучасні екологічні технології, такі як системи точного землеробства, органічне виробництво та екологічні добрива. Великі агрохолдинги мають сучасну техніку та обладнання, що дозволяє ефективно впроваджувати екологічні практики. Також агрохолдинги можуть впроваджувати екологічні практики на великих площах, що дозволяє зменшити витрати на одиницю продукції.

Слід відмітити, що окремі фермерські господарства часто мають обмежені кошти, що ускладнює реалізацію екологічних ініціатив. Фермери зазвичай працюють на застарілій техніці, що не завжди відповідає стандартам ЄС. Окремі фермери не можуть досягти такої ж ефективності через малий розмір господарств. Проаналізуємо як вирішується ця проблема в Європі.

Проаналізувавши структуру сільського господарства ЄС можна зазначити, що вона радикально відрізняється від, тої що є в Україні. Станом на 2020 рік, у Європейському Союзі (ЄС) налічувалося близько 9,1 мільйона сільськогосподарських господарств, з яких приблизно 93% класифікуються як сімейні ферми [92].

Середній розмір сімейних ферм становив 11,3 гектара, тоді як несімейні ферми мали середній розмір 102,2 гектара. Це свідчить про те, що сімейні

ферми зазвичай менші за площею порівняно з несімейними. У всіх державах-членах ЄС сімейні ферми становили більшість. Однак у Франції та Естонії спостерігалася значна частка несімейних ферм — 42,4% та 34,8% відповідно [93].

Сімейні ферми обробляли більшу частину сільськогосподарських угідь, забезпечували основну частину зайнятості в аграрному секторі та виробляли значну частку економічного обсягу сільськогосподарської продукції.

На несімейні ферми припадає непропорційно висока частка землі, праці, капіталу та економічного результату.

Незважаючи на те, що у 2020 році на несімейні ферми припадало лише близько 7% усіх ферм в ЄС, на них припадала набагато більша частка землі, що використовується для сільськогосподарського виробництва (близько 39%), загальної робочої сили (близько 22%), одиниць худоби (близько 45%) і стандартного обсягу виробництва (близько 44%).

Сімейні ферми є основою сільськогосподарського сектору ЄС, відіграючи ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та підтримці сільських громад. Саме тому вони підтримуються Спільною сільськогосподарською політикою ЄС.

Європейський Союз (ЄС) у своїй Спільній аграрній політиці (САП) традиційно надає фінансову підтримку всім категоріям сільськогосподарських підприємств, включаючи великі агрохолдинги, фермерські господарства, державні підприємства та приватні господарства [93, 94]. Близько половини бенефіціарів прямих виплат з 2011-2020 років – це дуже малі ферми з площею менше 5 гектарів, а найбільші бенефіціари підтримки САП мають лише від 20 до 100 гектарів (рис. 2.15).

САП 2014-2020 років призвела до значного перерозподілу прямих виплат дрібним фермерам і до територій з природними обмеженнями. У період з 2017 по 2019 рік виплати за гектар фермерам у найменшій категорії (тим, хто виробляє менше 8 000 євро стандартної продукції) зросли на 18% порівняно з періодом між 2011 і 2013 роками.

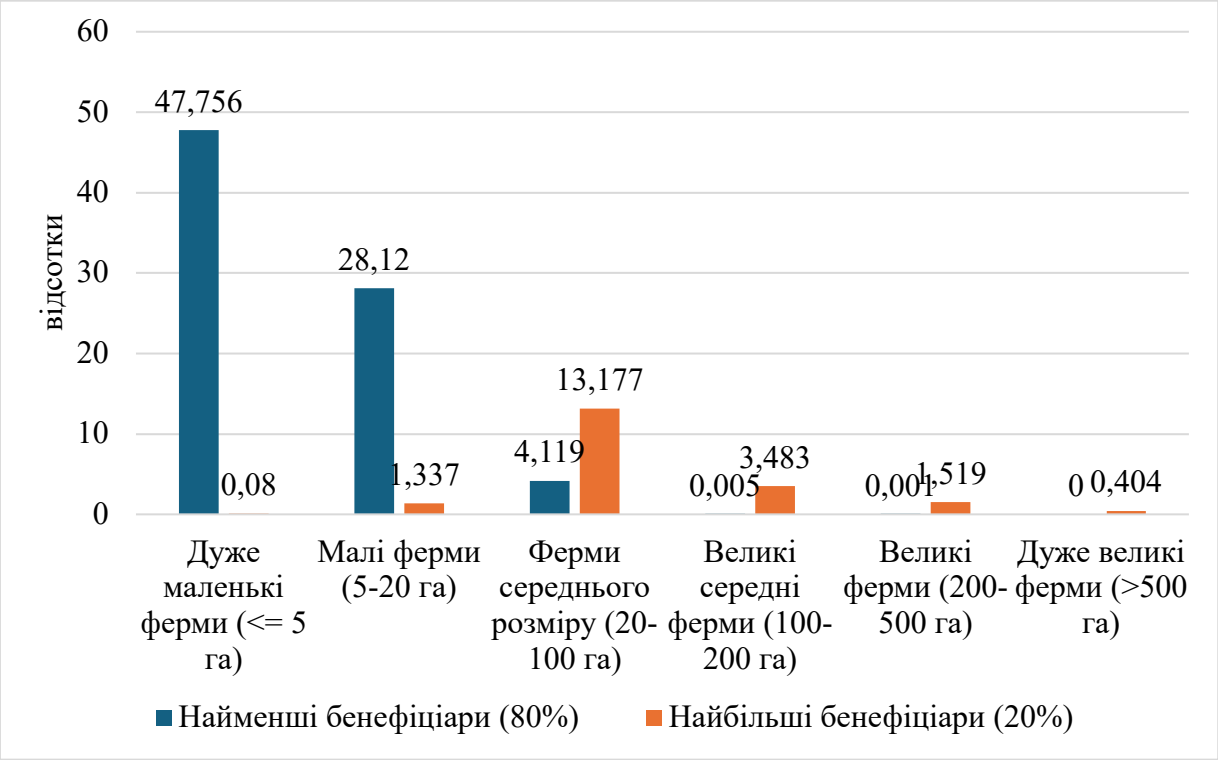


Рис. 2.15. Розподіл бенефіціарів прямих платежів за розміром у 2019 році у ЄС *Джерело: дані CATS (Clearance Audit Trail System) [93]*

Спільна аграрна політика Європейського Союзу на період 2023–2027 років спрямована на досягнення десяти ключових цілей, які охоплюють економічні, екологічні та соціальні аспекти сільського господарства та розвитку сільських територій [95].

Основні пріоритети САП 2023–2027:

1. Забезпечення справедливого доходу для фермерів: Підтримка стабільного та справедливого рівня доходів для сільськогосподарських виробників з метою підвищення їхньої життєздатності.

2. Підвищення конкурентоспроможності: Сприяння збільшенню продуктивності та інноваційності в аграрному секторі для зміцнення його позицій на ринку.

3. Вирівнювання позицій у ланцюгу постачання продовольства: Покращення балансу між учасниками агропродовольчого ланцюга, забезпечення прозорості та справедливості у розподілі доданої вартості.

4. Діяльність щодо зміни клімату: Сприяння пом'якшенню наслідків зміни клімату та адаптації до них, зокрема шляхом зменшення викидів парникових газів та збільшення вуглецевого поглинання.

5. Ефективне управління природними ресурсами: Стимулювання раціонального використання водних та ґрунтових ресурсів, збереження біорізноманіття та екосистем.

6. Збереження ландшафтів та біорізноманіття: Охорона та відновлення екосистем, зокрема шляхом підтримки традиційних ландшафтів та місцевих видів флори і фауни.

7. Підтримка оновлення поколінь у сільському господарстві: Сприяння залученню молодих фермерів та нових учасників до аграрного сектору через фінансову та консультативну підтримку.

8. Стимулювання зайнятості та зростання в сільських територіях: Підтримка економічного розвитку та створення робочих місць у сільській місцевості, зокрема через диверсифікацію діяльності.

9. Покращення реагування на суспільні вимоги щодо продовольства та здоров'я: Забезпечення високих стандартів безпеки харчових продуктів, добробуту тварин та зниження використання антибіотиків.

10. Сприяння знанням та інноваціям: Підтримка наукових досліджень, поширення знань та впровадження інновацій у сільському господарстві та сільських територіях.

Ці пріоритети спрямовані на забезпечення сталого розвитку аграрного сектору ЄС, підвищення його екологічної стійкості та соціальної відповідальності.

З огляду на вищезазначене, підтримка малих та середніх фермерських господарств є критично важливою для успішної інтеграції України до Європейського Союзу, оскільки вона сприяє адаптації сільськогосподарського сектору до вимог та стандартів ЄС, зміцненню економіки сільських територій та забезпеченню сталого розвитку аграрної галузі.

2.3 Удосконалення механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств

Фермерські господарства в Україні відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни та розвитку сільських територій. Водночас вони залишаються поза належною увагою української влади, що суттєво обмежує їхній потенціал. Натомість Європейський Союз продовжує активно підтримувати фермерів, надаючи гранти, технологічну допомогу та сприяючи адаптації до вимог міжнародного ринку.

В результаті оцінки адаптації світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання виявлено, що недостатньо уваги фермерськими господарствами приділяється:

- Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві. Використання альтернативних джерел енергії зменшить витрати на електроенергію, підвищить енергонезалежність господарств та сприятиме екологічній безпеці.

- Обсяг видатків на соціальні заходи для громади. Фермери є важливими учасниками розвитку сільських територій, але відсутність стимулювання соціальної відповідальності не дозволяє їм реалізовувати ініціативи, які могли б сприяти покращенню якості життя місцевого населення.

- Обсяг реалізованої продукції. Багато фермерських господарств мають обмежений доступ до ринків збуту, що знижує конкурентоспроможність їх продукції та обмежує можливості для розширення виробництва.

- Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам. Українські аграрії стикаються з труднощами у впровадженні європейських екологічних стандартів, що ускладнює вихід на міжнародний ринок і створює перешкоди для експорту.

Для вирішення цих проблем необхідно адаптувати систему управління еколого-економічним розвитком фермерських господарств до сучасних вимог міжнародної спільноти. Такий підхід сприятиме гармонійному поєднанню економічної вигоди та екологічної безпеки, що, у свою чергу, забезпечить

сталий розвиток аграрного сектору та зміцнить його позиції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Згідно теоретичних досліджень, початковим етапом формування системи управління має бути механізм планування.

Механізм – це спосіб організації процесів або перелік заходів, що забезпечує функціонування певної економічної системи чи її окремих частин. Під механізмом планування розуміється сукупність засобів і методів, за допомогою яких приймаються планові рішення, і забезпечується їхня реалізація [96].

Для механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств доцільними є наступні заходи (рис. 2.16):

1. Аналіз ситуації: оцінка напрямів еколого-економічного розвитку

2. Визначення цілей: формулювання стратегічних, тактичних і операційних цілей організації.

3. Розробка стратегії: створення плану дій для досягнення визначених цілей.

4. Складання бюджету: планування ресурсів (фінансових, людських, матеріальних).

5. Планування термінів: створення графіків, визначення ключових дат і етапів виконання завдань.

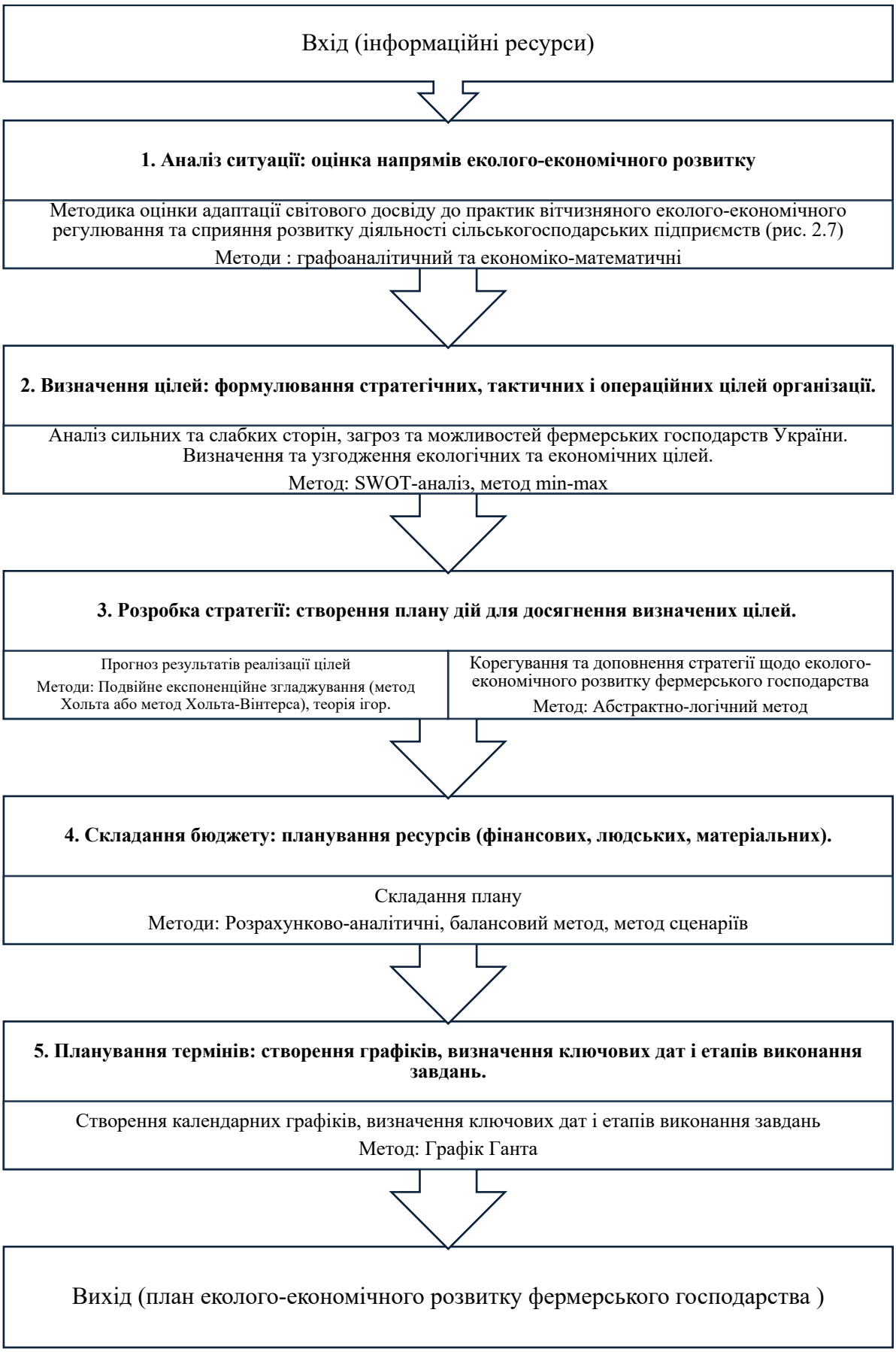


Рис. 2.16. Механізм планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств. *Джерело: розроблено автором*

На першому етапі застосування механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств була удосконалена та застосована методика оцінки адаптації світового досвіду до практик вітчизняного еколого-економічного регулювання та сприяння розвитку діяльності сільськогосподарських підприємств (рис. 2.7).

В результаті проведення аналізу було виявлено, що недоопрацьованими напрямами діяльності фермерських господарств є частка відновлюваних джерел енергії у виробництві, обсяг витрат на соціальні заходи для громади, обсяг реалізованої продукції, рівню відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам.

Наступним (другим) етапом механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств є визначення цілей (формулювання стратегічних, тактичних і операційних цілей організації). Для цього необхідно зробити SWOT-аналіз визначених на першому етапі недоопрацьованих напрямків (табл. 2.18).

На основі проведеного SWOT-аналізу визначені наступні стратегічні цілей еколого-економічного розвитку фермерських господарств:

1. Підвищення стійкості та енергонезалежності фермерських господарств. Впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, біогазові установки) зменшення залежності від традиційних енергоресурсів. Використання енергоефективних технологій у виробництві. Отримання фінансування та грантів для переходу на зелену енергетику.

2. Розширення експортних можливостей через відповідність міжнародним стандартам. Впровадження екологічних стандартів (EU Organic, USDA Organic) для покращення доступу на міжнародні ринки. Залучення експертів та технологій для підвищення якості продукції відповідно до вимог ЄС. Використання переваг Угоди про асоціацію з ЄС для експорту.

Таблиця 2.18

SWOT-аналіз недоопрацьованих напрямків діяльності фермерських господарств України з метою визначення цілей еколого-економічного розвитку фермерських господарств

Сильні сторони (Strengths):	Слабкі сторони (Weaknesses):
Родючі ґрунти та сприятливі кліматичні умови для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. Доступ до ринків ЄС завдяки Угоді про асоціацію з Європейським Союзом. Зростання попиту на органічну продукцію в Україні та за кордоном. Гнучкість та адаптивність малих і середніх фермерських господарств до змін у ринкових умовах. Підтримка міжнародних організацій у розвитку агросектору.	Низька частка відновлюваних джерел енергії у виробництві, що призводить до залежності від традиційних енергоресурсів. Недостатній обсяг витрат на соціальні заходи для місцевих громад, що знижує рівень їхньої лояльності до фермерських господарств. Обмежені можливості збуту продукції, що впливає на обсяг реалізації та прибутковість підприємств. Недостатня відповідність продукції міжнародним екологічним стандартам, що ускладнює вихід на ринки з високими вимогами до якості продукції.
Можливості (Opportunities):	Загрози (Threats):
Розвиток "зеленої енергетики" та впровадження енергоефективних технологій у виробництві. Розширення експортних можливостей через відповідність екологічним стандартам (наприклад, сертифікація за стандартами ЄС, USDA Organic тощо). Залучення інвестицій та грантів від міжнародних фінансових організацій на розвиток сталого фермерства. Розширення партнерства із супермаркетами, кооперативами та переробними підприємствами для збільшення обсягів збуту продукції. Розвиток агротуризму як додаткового джерела доходу для фермерів.	Кліматичні зміни та підвищення частоти екстремальних погодних умов (посухи, зливи, заморозки тощо). Посилення конкуренції з боку великих агрохолдингів, що мають кращий доступ до фінансування та сучасних технологій. Зміни в законодавстві та посилення регуляторного тиску. Нестабільність економічної та політичної ситуації та коливання цін на продукцію сільського господарства. Військові ризики та геополітичні загрози, що впливають на стабільність постачання ресурсів та збут продукції.

Джерело: складено автором на основі результатів досліджень представлених на рис. 2.13 та рис. 2.14

3. Диверсифікація збуту та зміцнення ринкових позицій. Розширення співпраці з супермаркетами, переробними підприємствами та аграрними кооперативами. Розвиток локальних точок збуту (фермерські магазини, онлайн-продаж, доставка). Використання державних та міжнародних програм підтримки малого агробізнесу.

4. Розвиток сталого фермерства та підвищення соціальної відповідальності. Збільшення видатків на соціальні ініціативи щодо підвищення лояльності місцевих громад (створення робочих місць, підтримка інфраструктури). Використання органічних та екологічно безпечних методів виробництва. Популяризація агротуризму як альтернативного джерела доходу.

5. Мінімізація ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами та геополітичною нестабільністю. Впровадження агротехнологій для адаптації до змін клімату (крапельне зрошення, стійкі сорти культур). Диверсифікація джерел постачання ресурсів зменшує ризики, пов'язані з війною. Використання страхових механізмів зменшення фінансових втрат у разі стихійних лих чи неврожаю.

Ефективний еколого-економічний розвиток підприємства залежить від балансування економічних та екологічних цілей. Використання відповідних інструментів узгодження допомагає досягти сталого розвитку (рис. 2.17).

Рис. 2.17. Гармонізація цілей екологічного та економічного розвитку

Джерело: складено автором

Рис. 2.17. Гармонізація цілей екологічного та економічного розвитку

Джерело: складено автором

Економічний розвиток підприємства передбачає підвищення економічних показників його діяльності, а екологічний розвиток підприємства спрямований на мінімізацію негативного впливу на довкілля, раціональне

використання природних ресурсів та підтримання екологічної рівноваги. Відповідно при узгодженні виділених цілей необхідно знайти таке рішення, яке мінімізує вплив на довкілля, зменшить використання природних ресурсів та максимізує відповідні економічні показники (ефективність використання фінансових, матеріальних та трудових ресурсів). Для рішення цієї задачі доцільно застосовувати математичний метод біматричні ігри.

Формування вихідних даних для пошуку найоптимальніших стратегій здійснюється за допомогою показників еколого-економічного розвитку фермерських господарств (табл. 2.19).

Після визначення основних стратегічних цілей здійснюється розробка стратегії (створення плану дій для досягнення визначених цілей) управління еколого-економічного розвитку фермерських господарств.

Першим кроком розробки стратегії є аналіз поточної ситуації. Для цього має бути оцінений фінансовий стан фермерських господарств, стан матеріальних та трудових ресурсів.

Доцільно розглянути застосування удосконаленого механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств на прикладі фермерського господарства ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» – це українське підприємство, засноване 27 січня 2000 року. Юридична адреса компанії: 63440, Харківська область, Чугуївський район, село Шелудьківка, вулиця Харківська, будинок 14. Компанія займається як рослинництвом так і тваринництвом.

Головним напрямом діяльності агрофірми є вирощування зернових культур (крім рису), бобових та насіння олійних культур. Також здійснюється вирощуванням овочів та баштанних культур, коренеплодів та бульбоплодів.

Таблиця 2.19

Формалізація стратегічних цілей фермерських господарств для стимулювання їх еколого-економічного розвитку

Стратегічні цілі	Екологічний аспект	Економічний аспект	Показники еколого-економічного розвитку
1. Підвищення стійкості та енергонезалежності фермерських господарств. Впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, біогазові установки) зменшення залежності від традиційних енергоресурсів.	Зниження викидів CO_2.	Зменшення витрат на енергоносії. Отримання фінансування та грантів для переходу на зелену енергетику.	Зниження витрат на енергоносії. Приріст інвестиційних ресурсів за рахунок грантових програм.
2. Розширення експортних можливостей через відповідність міжнародним стандартам.	Зменшення використання хімічних добрив та пестицидів на користь органічних технологій.	Збільшення ціни продукції завдяки її екологічному маркуванню. Доступ до преміальних ринків ЄС, США, Канади, де діє попит на екологічно чисту продукцію	Зниження витрат на добрива. Приріст обсягу виробництва та реалізації сільськогосподарської продукції за рахунок підвищення ціни.
3. Диверсифікація збуту та зміцнення ринкових позицій.	Зменшення екологічного сліду виробництва через оптимізацію логістики та використання екологічної упаковки. Відмова від шкідливих для довкілля технологій зберігання та транспортування продукції.	Розширення партнерства з екологічно відповідальними супермаркетами, ресторанами та експортерами.	Зростання доходу від реалізації продукції на екологічно відповідальних ринках
4. Розвиток сталого фермерства та підвищення соціальної відповідальності.	Збереження біорізноманіття та висаджування лісосмуг для	Диверсифікація джерел доходу завдяки розвитку агротуризму та	Динаміка зайнятості в регіоні завдяки розвитку фермерства (кількість нових робочих місць).

	захисту ґрунтів від ерозії. Управління відходами: компостування органічних залишків та утилізація упаковки продукції.	продажу екологічно чистої продукції за преміальними цінами. Залучення нових партнерів та інвесторів завдяки підвищенню екологічної відповідальності бізнесу.	Розвиток інфраструктури регіону.
5. Мінімізація ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами та геополітичною нестабільністю.	Раціональне використання водних та земельних ресурсів для зменшення ерозії та деградації ґрунтів.	Пошук альтернативних ринків збуту для уникнення ризиків, пов’язаних із військовими та економічними факторами.	Зростання доходу від реалізації продукції на альтернативних ринках

Джерело: розроблено автором на основі [91]

Окрім зазначених напрямків агрофірма займається розведенням великої рогатої худоби молочних порід, розведення свиней, виробництво м'яса, виробництвом олії та тваринних жирів, оптова торгівля зерном, насінням та кормами для тварин.

ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» є одним із провідних сільськогосподарських підприємств Харківської області, відоме своєю багатопрофільною діяльністю та вкладом у розвиток аграрного сектору регіону.

Відповідно дана агрофірма має май же всі характеристики притаманні більшості фермерських господарств, а також має таку відмінність, як робота на території бойових дій (згідно розташування компанії). Тому дане фермерське господарство потребує впровадження удосконаленої системи управління еколого-економічним розвитком.

Аналіз поточної ситуації (аналіз фінансового стану, стану матеріальних та трудових ресурсів) ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» наведений у табл. 2.20.

Також, з використанням подвійного експоненційного згладжування (методу Хольта) розраховуємо прогнозний інтервал основних показників за умови, що діяльність фермерського господарства буде розвиватися такими ж темпами і закономірностями, як і раніше (табл. 2.20).

Метод експоненціального згладжування Холта (рис. 2.18) - це розширення простого експоненціального згладжування, яке дозволяє моделювати та прогнозувати дані, що мають тренд. Він підходить для часових рядів, які демонструють тренд, але не мають сезонності (рис. 2.18). Діяльність сільськогосподарських підприємств мають сезонний характер. Фермерські господарства, які мають різні напрямки діяльності, здійснюють її протягом всього року майже рівномірно. Особливо це актуально для ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» з видами діяльності, що мають різні періоди сезонності.

Якщо ж фермерське господарство має читки інтервали сезонності тоді доцільно буде застосовувати метод Хольта-Вінтерса.

Таблиця 2.20

Прогнозування основних показників стану ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» з використанням подвійного експоненційного згладжування (методу Хольта),

Показники	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Прогнозний інтервал за три роки
Фінансовий стан											
Дохід, тис. грн.	63000	47000	76000	72000	78457	137883	138618	110256	156400	214981	218335,4-273344,16
Чистий прибуток, тис. грн.	17000	27000	15000	16000	12765	37585	51915	1095	9283	64236	36964,10-41681,8
Активи, тис. грн.	70000	91000	110000	130000	54784	68083	243212	227915	230782	257587	271356.62-313350.70
Зобов'язан	2100	8600	22200	17980	15981	24531	34711	27142	31393	31962	35877.38-

ня, тис. грн.											39271.85
Стан матеріальних ресурсів											
Матеріальні витрати, тис. грн.	23000	32000	37000	41000	52192	64063	72663	79734	115932	112312	122419.15 - 140419.24
Матеріальні ресурси, тис. грн.	47000	79000	92000	107000	112485	118061	169767	165051	173735	184438	199583.57 - 222204.69
Стан трудових ресурсів											
Кількість працівників, осіб	85	92	102	110	109	128	133	105	104	107	111-119

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних підприємства [55, 87], розрахунків Додатка Д.2

Для точності прогнозування використана Google Colaboratory (або просто Google Colab) - це безкоштовний хмарний сервіс від Google, який дозволяє писати і запускати код на Python безпосередньо у браузері.

Він ідеально підходить для машинного навчання, аналізу даних, візуалізації та інших обчислювальних задач.

Рис. 2.18 та всі розрахункові данні, що наведені у Додатку Д.2 зроблені за допомогою інструментарію саме цього ресурсу.

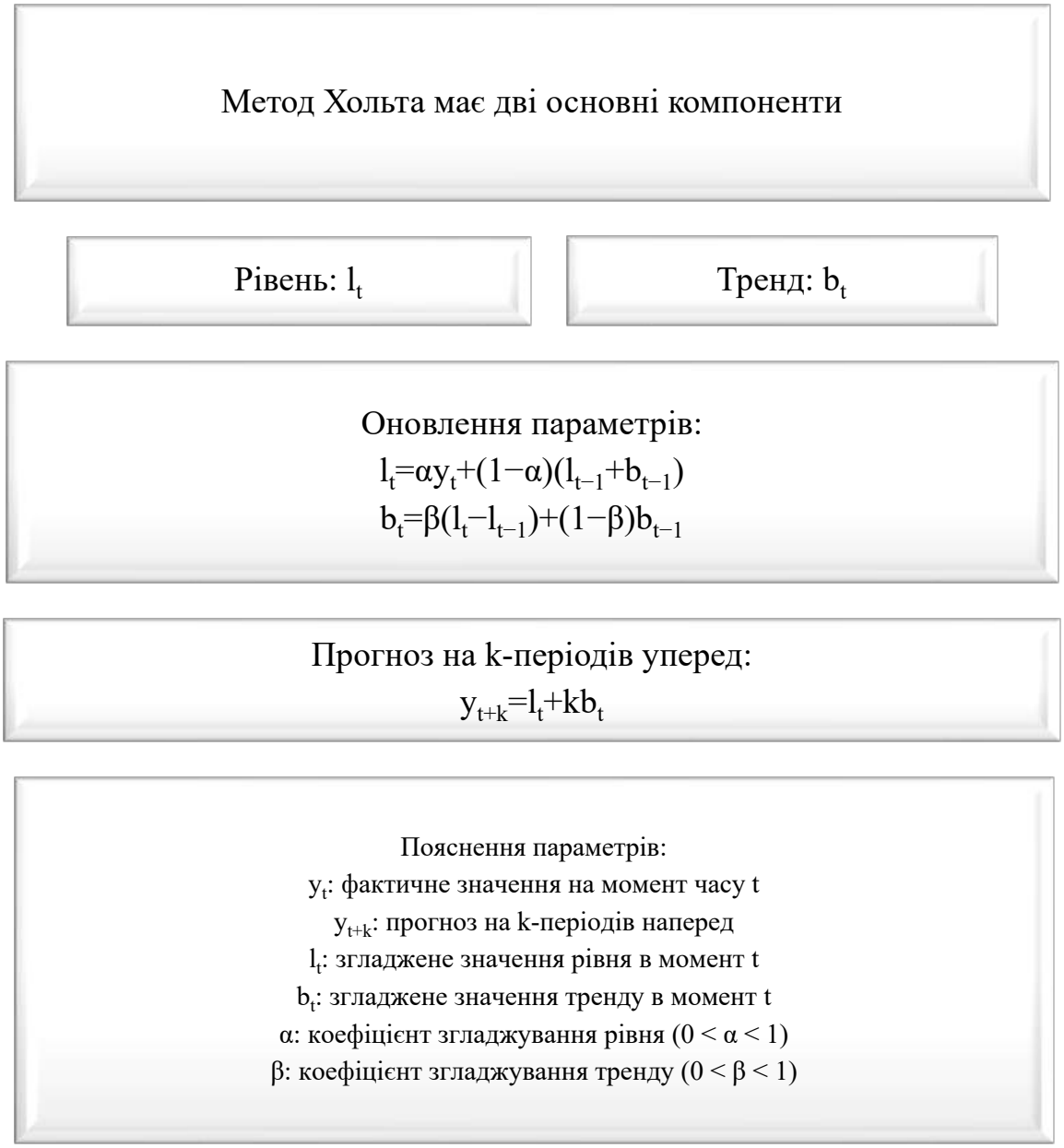


Рис. 2.18. Метод подвійного експоненційного згладжування (методу Хольта), що використаний для прогнозування

Джерело: складено автором на основі джерела [97]

На рисунку 2.19 показано графік доходів компанії в період 2015-2024 рр. та їх прогноз на 2025-2027 рр. з використанням методу експоненціального згладжування Холта. В результаті прогнозування було виявлено, що прогноз доходів на 2025 рік: приблизно 218 335 грн., 2026 рік: приблизно 245 840 грн., 2027 рік: приблизно 273 344 грн.

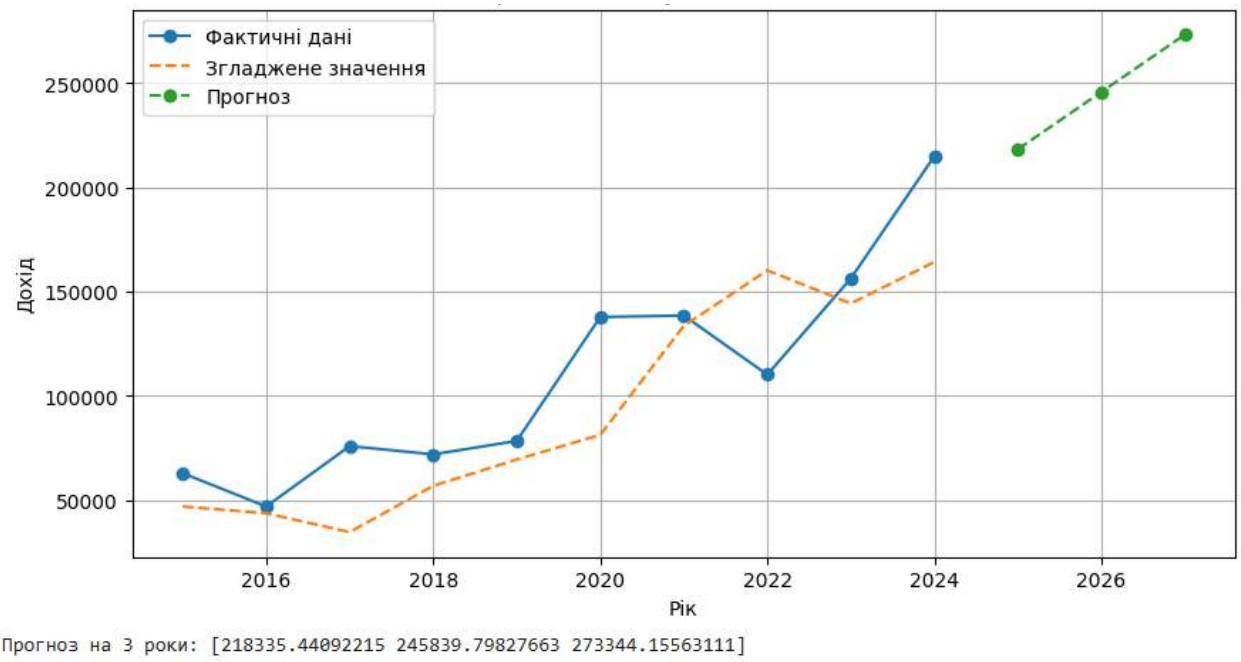


Рис. 2.19. Прогнозування зміни доходу ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна» з використанням подвійного експоненційного згладжування (методу Хольта) за наступні три роки

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних табл. 2.20 та з використанням платформи Google Colab

Таким же чином було розраховано прогнозні інтервали всіх показників, що характеризують фінансовий стан агрофірми, стан матеріальних та трудових ресурсів. Майже всі показники демонструють зростання, окрім чистого прибутку. Наступним кроком на даному етапі механізму планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств є формування можливих стратегій розвитку. Слід зазначити, що фермерські господарства на відміну від агрохолдингів мають обмежені ресурси, саме тому пропонується відбір існуючих стратегічних цілей фермерських господарств для стимулювання їх еколого-економічного розвитку.

У додатку Е (Табл. Е.1) наведений перелік екологічно орієнтованих практик, що впроваджуються у діяльність фермерських господарств, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та підтримання екологічної рівноваги.

На основі переліку підібрані для ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" можливі проекти для реалізації стратегічних цілей (табл. 2.21).

Таблиця 2.21

Перелік екологічно орієнтованих практик, що можуть бути впроваджені у діяльність ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна».

Стратегічні цілі	Екологічно орієнтовані практики	Показники еколого-економічного розвитку
1. Підвищення стійкості та енергонезалежності фермерських господарств.	Впровадження відновлюваних джерел енергії. Встановлення сонячних панелей. Проєкт «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»	Зниження витрат на енергоносії. Приріст інвестиційних ресурсів за рахунок грантових програм.
2. Розширення експортних можливостей через відповідність міжнародним стандартам.	Сертифікація продукції за міжнародними екологічними стандартами. Проект "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"	Зниження витрат на добрива. Приріст обсягу виробництва та реалізації сільськогосподарської продукції за рахунок підвищення ціни.
3. Диверсифікація збуту та зміцнення ринкових позицій.	Проект «Створення унікального еко-брендову продукції»	Зниження витрат на добрива. Зростання доходу від реалізації продукції на екологічно відповідальних ринках
4. Розвиток сталого фермерства та підвищення соціальної відповідальності.	Використання екологічних методів обробки ґрунту, підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи, розвиток програм відповідального споживання ресурсів. Проект «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»	Показники розвитку інфраструктури регіону.
5. Мінімізація ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами та геополітичною нестабільністю.	Впровадження адаптивних агротехнологій (захист ґрунтів, мінімальний обробіток, збереження біорізноманіття), моніторинг кліматичних ризиків, створення страхових механізмів. Проект «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»	Зростання доходу від реалізації продукції на альтернативних ринках

Джерело: складено автором на основі джерел [56, 59–62, 75, 76, 92]

Для визначення оптимальної стратегії пропонується використання теорії ігор, зокрема біматричних ігор. Вона є доречним та ефективним

інструментом для вибору найбільш оптимальних стратегій еколого-економічного розвитку, оскільки дозволяє комплексно врахувати суперечливі цілі: економічну ефективність та екологічну життєздатність.

Як вже зазначалось у першому розділі дослідження, при здвйсненні діяльності фермерських господарств, екологічні та економічні цілі часто вступають у конфлікт: економічно вигідні проекти можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище, а екологічно чисті рішення іноді є менш прибутковими в короткостроковій перспективі.

За таких обставин необхідно знаходити компромісні стратегії, які враховують інтереси як економіки, так і довкілля. Біматрична гра робить це можливим. Вона враховує дві незалежні системи оцінювання:

1. Матриця економічних вигод, яка оцінює дохід, інвестиції, ефективність, амортизацію.

2. Матриця екологічних вигод: оцінює вплив на навколишнє середовище, скорочення викидів та збереження ресурсів.

Змоделюємо ситуацію як гру між двома «гравцями»: перший представляє економічні інтереси та результати проекту, а другий представляє екологічні пріоритети (рис. 2.19).

Біматрична гра дозволяє проводити одночасну оптимізацію за двома критеріями - економічним та екологічним - без необхідності зводити все до одного показника. Шляхом пошуку рівноваги можна знайти стратегії, прийнятні для обох сторін - коли ні економіка, ні навколишнє середовище не зазнають значної деградації. Біматрична гра дозволяє враховувати різні сценарії розвитку, технологічні можливості, політичні зміни тощо. Всі можливі стратегії та їх наслідки фіксуються в матрицях, що дозволяє приймати обґрунтовані та прозорі рішення.

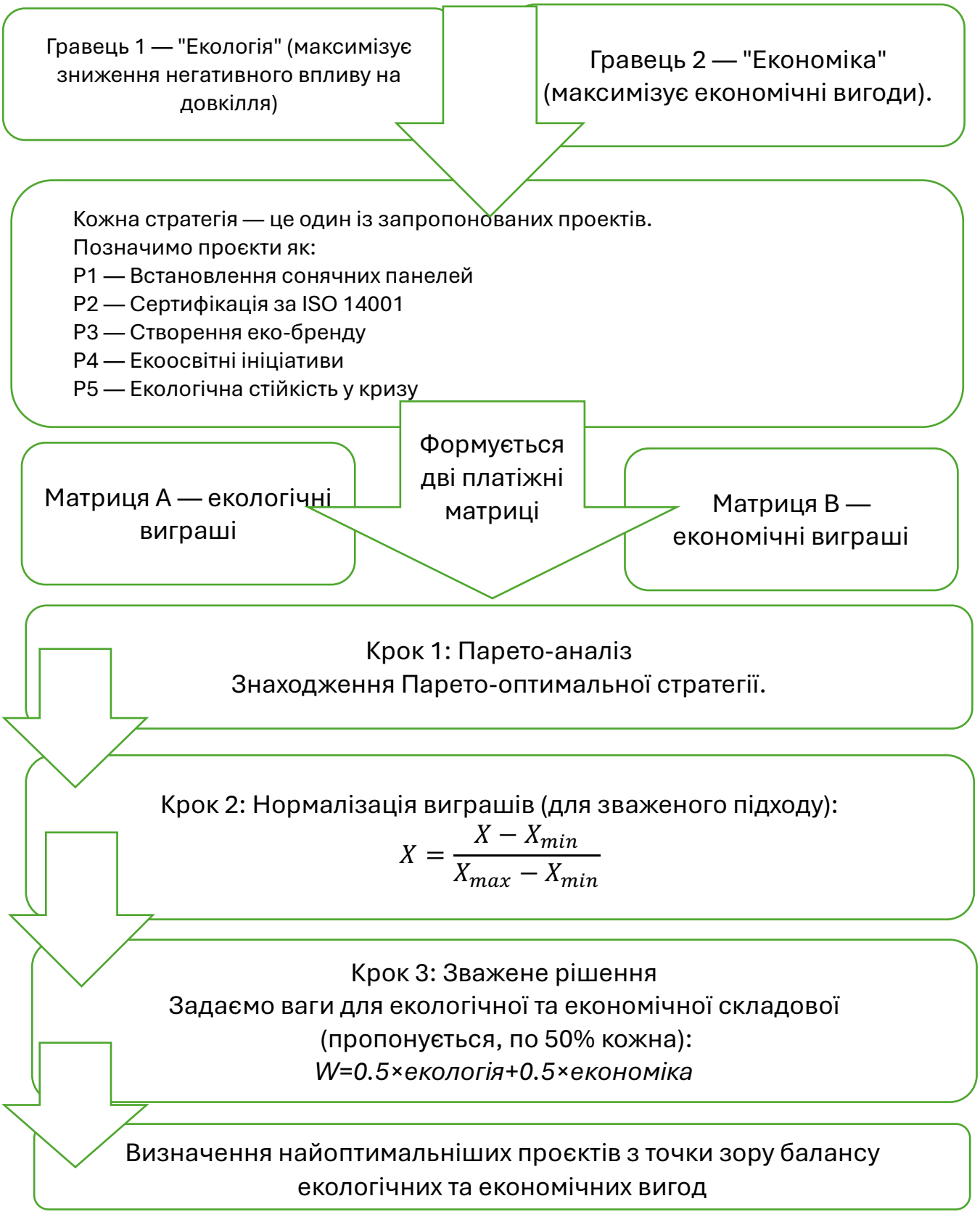


Рис. 2.19. Послідовність відбору оптимального проекту з використанням простої моделі біматричної гри

Джерело: складено автором на основі джерела [97]

Біматрична модель може бути використана для визначення того, яка стратегія найкраще задовольняє обидва критерії, або які комбінації (змішані стратегії) є найбільш збалансованими. Подальшого удосконалення зазнало застосування теорії ігор, зокрема біматричних моделей, у контексті формування оптимальних стратегій еколого-економічного розвитку, що створює передумови для всебічного врахування суперечливих цілей — економічної ефективності та екологічної збалансованості (табл. 2.22).

Таблиця 2.22

Формалізація даних проєктів (стратегій) для проведення відбору оптимальних з них для стимулювання еколого-економічного розвитку фермерського господарства

Екологічно орієнтовані практики	Проєкт «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»	Проєкт "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"	Проєкт «Створення унікального еко-брендового продукту»	Проєкт «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»	Проєкт «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»
Показник зниження негативного впливу на довколишнє середовище	Скорочення CO_2 оцінено через вартість квот на європейському ринку.	Зменшення екологічного впливу діяльності. Скорочення використання добрив на 40% з врахуванням діючих цін.	Локальна логістика (мінімізація транспортування). Скорочення CO_2 оцінено через вартість квот на європейському ринку.	Озеленення громадських зон, шкільних територій. Скорочення CO_2 оцінено через вартість квот на європейському ринку.	Зменшення витрат на добрива до 40%
Показник збільшення економічних вигод	Зменшення витрат на електроенергію до 70% з врахуванням діючих тарифів в Україні на 01.01.2025	Зростання доходу на 5% через вихід на нові ринки	Зростання доходу на 20–30% через преміум-брендування	Через організацію сортування сміття отримання безкоштовного компосту. Розрахунок економії на придбанні компосту.	Зменшення витрат на електроенергію до 30% з врахуванням діючих тарифів в Україні на 01.01.2025

Джерело: складено автором

На основі даних додатку Е проведемо відбір оптимального проєкту з використанням простої моделі біматричної гри (табл. 2.23).

Таблиця 2.23

Вихідні данні відбору оптимального проекту (стратегії) з використанням простої моделі біматричної гри, грн

Екологічно орієнтовані практики	Проєкт «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»	Проєкт "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"	Проєкт «Створення унікального еко-брендового продукту»	Проєкт «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»	Проєкт «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»
	P1	P2	P3	P4	P5
Показник зниження негативного впливу на довколишнє середовище	119,42	49,25	172,80	23,88	202,66
Показник збільшення економічних вигод	201,50	12847,20	6423,60	105,60	6484,05

Джерело: розраховано автором на основі даних додатку Е, пунктів Е.1-Е.5

У таблиці 2.23 показано вплив п'яти екологічно орієнтованих проєктів у сільському господарстві на діяльність фермерського господарства ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна".

Усі ініціативи спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення економічної ефективності. Найбільшого впливу на довкілля досягли проєкти сертифікації продукції та адаптивного землеробства (1068768 грн. скорочення викидів кожен).

Найбільший економічний ефект був зафіксований у проєкті «Створення унікального еко-брендового продукту» - понад 60 млн грн.

На основі вихідних даних таблиці 2.23 проведено відбір оптимального проекту (стратегії) з використанням простої моделі біматричної гри за наступним алгоритмом (рис. 2.19):

Крок 1. Побудова біматричної гри та Парето-аналіз. (табл. 2.24).

Таблиця 2.24

Матриці з вихідними даними для відбору оптимального проекту (стратегії) з використанням простої моделі біматричної гри, тис. грн.

№	Назва проєкту	Код	Екологічний ефект	Економічна вигода
1	Проєкт «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»	P1	119,42	201,50
2	Проект "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"	P2	49,25	12847,20
3	Проект «Створення унікального еко-брендового продукту»	P3	172,80	6423,60
4	Проект «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»	P4	23,88	105,60
5	Проект «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»	P5	202,66	6484,05

Джерело: складено автором на основі табл. 2.23

На основі сформованої матриці складаємо пари виграшів (табл. 2.25).

Знайдемо Парето-оптимальні стратегії (тобто такі, для яких не існує іншої стратегії, яка одночасно краща за обома критеріями).

Таблиця 2.25

Компоненти матриці для відбору оптимального проекту (стратегії) з використанням простої моделі біматричної гри, тис. грн.

№	Проєкт	A (екологічний ефект)	B (економічний ефект)	Пара (A; B)
1	P1	119,42	201,50	(119,42; 201,50)

№	Проєкт	A (екологічний ефект)	B (економічний ефект)	Пара (A; B)
2	P2	49,25	12847,20	(49,25; 12847,20)
3	P3	172,80	6423,60	(172,80; 6423,60)
4	P4	23,88	105,60	(23,88; 105,60)
5	P5	202,66	6484,05	(202,66; 6484,05)

При проведенні перевірки на домінування виявлено:

— Проєкт P1: Домінує за екологією над 2 і 4, але поступається і 3, і 5, відповідно проєкт є не Парето-оптимальний.

— Проєкт P2: Має найвищу економічну вигоду, але дуже низький екологічний ефект, відповідно проєкт може бути Парето-оптимальним.

— Проєкт P3: Високі обидва показники, відповідно він є Парето-оптимальний.

— Проєкт P4: Найнижчі показники по обом показникам відповідно він є не Парето-оптимальний.

— Проєкт P5: Найвищий екологічний ефект, дуже висока економічна вигода відповідно проєкт є Парето-оптимальний.

Відповідно проєкти P3 та P5 мають збалансовані економічні та екологічні показники

Крок 3: Нормалізація даних (для зваженого підходу):

$$X = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (2.1)$$

де X – поточний показник проекту;

X*max*, X*min* – максимальні та мінімальні показники відповідні.

Екологія (екологічний ефект):

X*min*: 23,88

X*max*: 202,66

Економіка (економічні вигоди):
X*min*: 105,60

X*max*: 12847,20

Результат нормалізації даних занесено у таблицю 2.26.

Таблиця 2.26

Компоненти матриці для відбору оптимального проєкту (стратегії) з використанням простої моделі біматричної гри

№	Код	Екологічний ефект, тис. грн.	Екологічний ефект (нормалізований показник)	Економічна вигода, тис. грн.	Економічна вигода (нормалізований поканик)
1	P1	119,42	0,505	201,50	0,008
2	P2	49,25	0,136	12847,20	1,000
3	P3	172,80	0,791	6423,60	0,495
4	P4	23,88	0,000	105,60	0,000
5	P5	202,66	1,000	6484,05	0,500

Джерело: розраховано автором

Крок 4: Інтегральна оцінка (зважене середнє)

Припустимо ваги рівні: Екологія = 0.5, Економіка = 0.5

Інтегральний бал=0.5*Екологія+0.5*Економіка

Проведені розрахунки занесено в таблицю 2.27 та розрахований інтегральний бал.

Таблиця 2.27

Результати відбору оптимального проєкту (стратегії)

Стратегії	Екологічний ефект (нормалізований показник)	Економічні вигоди (нормалізований показник)	Інтегральний бал
P1	0,505	0,008	0,2565
P2	0,136	1,000	0,568
P3	0,791	0,495	0,643
P4	0,000	0,000	0
P5	1,000	0,500	0,75

Джерело: розраховано автором

Оптимальний проєкт з точки зору екологічно-економічного балансу — Проєкт P5: «Екологічна стійкість в умовах нестабільності».

Альтернативи для різних акцентів: Р3 («Створення унікального еко-брендового продукту») та Р2 («Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001»).

На основі проведеного аналізу проведено корегування та доповнення стратегії фермерського господарства ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна». Для цього пропонується блок стратегії «Еколого-економічний розвиток фермерського господарства» з використанням обраних стратегічних цілей.

Блок стратегії ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" "Еколого-економічний розвиток господарства" має наступні складові:

Стратегічна мета: Побудова збалансованої системи розвитку господарства на засадах екологічної сталості, підвищення конкурентоспроможності продукції та зменшення енергозалежності шляхом впровадження сучасних практик сталого управління.

Напрямки реалізації:

1. Екологічна стійкість в умовах нестабільності.

Мета - підвищити здатність господарства адаптуватися до геополітичних ризиків та економічних коливань.

Основні заходи: встановлення сонячних панелей і біогазових установок для енергонезалежності, перехід на локальні ресурси: компост, сидерати, місцеве насіння, агролісівництво - посадка захисних деревних смуг, водозбереження через дощову воду та крапельне зрошення, диверсифікація виробництва та збут через локальні ринки й онлайн-магазин.

Очікувані результати: зниження енергозалежності до 70%, скорочення витрат на добрива до 40%, покращення якості ґрунтів і біорізноманіття, підвищення стійкості до перебоїв у постачанні, формування позитивного екоіміджу господарства.

2. Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001. Мета - забезпечення високого рівня екологічної відповідальності та вихід на нові ринки завдяки сертифікації.

Основні напрямки діяльності: проведення екоаудиту господарства, впровадження системи екологічного менеджменту (СЕМ), підготовка та отримання сертифікату ISO 14001, маркування продукції як «екологічно чистої».

Очікувані результати: вихід на нові екологічно орієнтовані ринки (зокрема, ЄС), підвищення довіри споживачів, збільшення вартості продукції.

3. Встановлення сонячних панелей

Мета - отримати екологічну сертифікацію продукції та впровадити систему управління навколишнім середовищем відповідно до ISO 14001, що дозволить господарству вийти на нові ринки збуту та підвищити довіру споживачів.

Основні заходи: початковий аудит та консультації; впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.); побудова системи управління ISO 14001; проведення внутрішнього аудиту; отримання сертифікатів

Очікувані результати: отримання сертифікатів Organic та/або GlobalG.A.P.; вихід на нові експортні ринки. Збільшення доходу на 20%; поліпшення репутації господарства; зменшення екологічного впливу діяльності. Скорочення мінеральних добрив 20%; систематизація управління відходами, водними та енергетичними ресурсами; підвищення екологічної обізнаності персоналу. Для реалізації пропонованого блоку стратегії розвитку підприємства здійснено складання бюджету та планування фінансових, людських, та матеріальних ресурсів (табл. 2.28).

Всі три стратегічні проєкти є фінансово доцільними, однак рівень їх ефективності суттєво відрізняється. Найбільший чистий прибуток демонструє проєкт «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001» - 12111,40 тис. грн, що є результатом значних доходів (15043,40 тис. грн) попри високі витрати. «Створення унікального еко-брендового продукту» забезпечує помірні витрати (1221,00 тис. грн) при відносно високому доході

(7644,60 тис. грн), що дає значний прибуток (6423,60 тис. грн) і свідчить про високу рентабельність.

Таблиця 2.28

Бюджет блоку «Еколого-економічний розвиток фермерського господарства» який пропонується, як частина стратегії ТОВ «Агрофірма ім. Гагаріна»

Стратегічні цілі (проекти)	Витрати, тис. грн.						Доходи	Чистий прибуток
	Матеріальні витрати	Амортизація	Заробітна плата	Соціальні виплати	Інші витрати	Загальна сума витрат		
1. Екологічна стійкість в умовах нестабільності.	200,0	197,5	900,0	198,0	100,00	1595,5	8079,55	6484,05
2. Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001	1000,0	200,0	600,0	132,0	1000,00	2932,0	15779,20	12847,20
3. Створення унікального еко-брендового продукту	300,0	150,0	550,0	121,0	100,00	1221,0	7644,60	6423,60
Всього	1500,0	547,5	2050,0	451,0	1200,00	5748,5	31503,35	25754,85

Джерело: розраховано автором на основі даних додатку Е, пунктів Е.1-Е.5

Водночас проєкт «Екологічна стійкість в умовах нестабільності» має найнижчі витрати (1595,50 тис. грн) та дохід (8079,55 тис. грн), що формує позитивний чистий прибуток (6484,05 тис. грн). Загалом усі проєкти забезпечують прибутковість, проте найбільший економічний ефект забезпечує сертифікація, а найефективніше співвідношення витрат до прибутку - еко-брендовий продукт.

Планування термінів: створення графіків, визначення ключових дат і етапів виконання завдань здійснене за допомогою графіка Ганта (рис. 2.20)

На рис. 2.20 зображено діаграму Ганта - графік реалізації проекту «Сертифікація сільськогосподарської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001». Загальний термін реалізації проекту: якщо проект розпочнеться 1 січня 2026 року, то завершиться 30 квітня 2027 року.

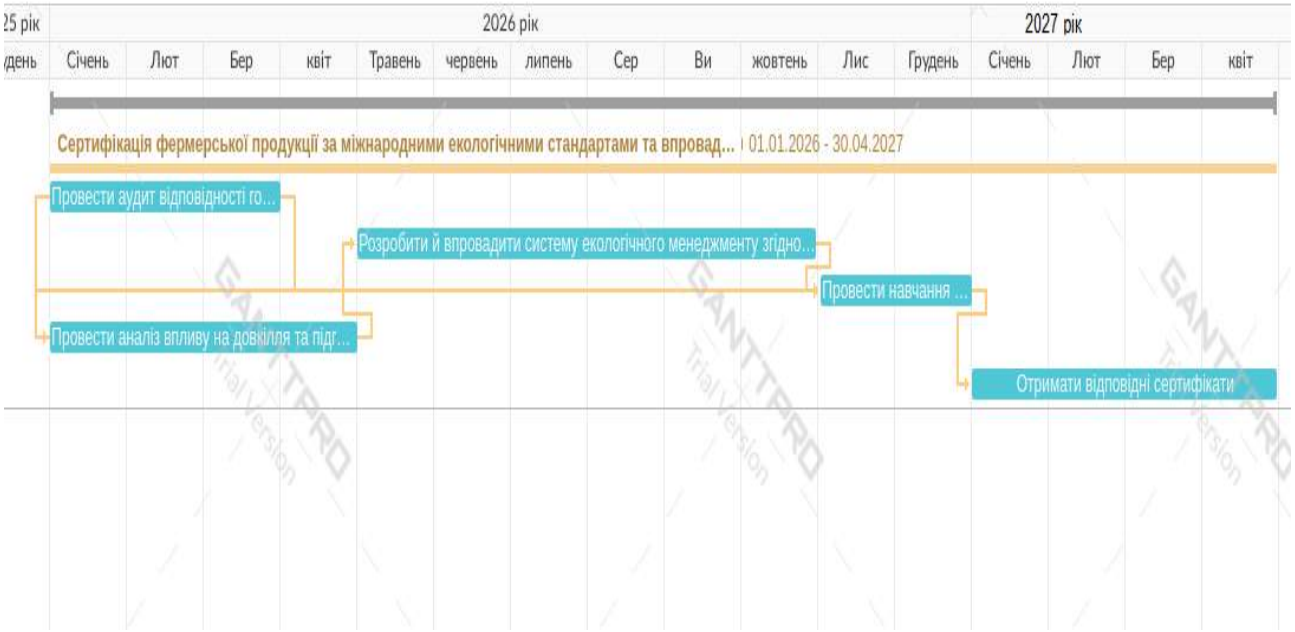


Рис. 2.20. Діаграма Ганта - графік реалізації проекту «Сертифікація сільськогосподарської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001»

Джерело: складено автором за допомогою ресурсу GanttPro

Графік Ганта демонструє поетапне та логічне впровадження міжнародної сертифікації, де кожен етап має чітко визначені терміни та залежить від попереднього або виконується паралельно. Такий графік забезпечує ефективну організацію процесу сертифікації відповідно до ISO 14001.

Таким же чином розроблені графіки для інших двох проектів («Екологічна стійкість в умовах нестабільності» та «Встановлення сонячних панелей»), що є складовими блоку стратегії «Еколого-економічний розвиток фермерського господарства».

Наступним етапом після формування блоку стратегії «Еколого-економічний розвиток фермерського господарства» є удосконалення економіко-організаційного механізму його реалізації.

Висновки до розділу 2

У сучасному аграрному секторі все більшого значення набувають еколого-економічні підходи до ведення сільського господарства, що є основою зміцнення еколого-економічної безпеки. Їх метою є гармонізація економічної ефективності виробництва зі збереженням природних ресурсів та мінімізацією негативного впливу на навколишнє середовище. Проведений аналіз стану еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств України та світу дозволив зробити наступні висновки.

1. У сільськогосподарській галузі України, після стабільного зростання у 2014-2021 роках та потужного піку у 2021 році, відбулося значне падіння у 2022 році. Основною причиною падіння стали зовнішні фактори, такі як війна та економічна криза. У 2023 році відбулося часткове відновлення аграрного сектору, хоча обсяги виробництва ще не досягли рівня 2021 року. У наслідок окупації певних територій України у 2022-2023 роках відбулося незначне зменшення площі сільськогосподарських угідь.

2. Кластерний аналіз сільського господарства України дозволив виділити чотири групи регіонів з різними стратегіями розвитку. Регіони кластеру 1 є основою аграрного сектору, мають високі темпи зростання, великі площі та експортну орієнтацію. Кластер 2 включає регіони з мінімальними темпами розвитку, частково окуповані території, які потребують стабілізаційних заходів. Кластер 3 характеризується середніми та високими темпами виробництва, експортною орієнтацією та екологічно чистим господарюванням. Чернівецька область (кластер 4) характеризується високими темпами зростання, невеликими фермерськими господарствами та розвиненим садівництвом.

3. Імплементація Глави 17 Угоди про асоціацію між Україною та ЄС стала важливим кроком у модернізації аграрного сектору України. Вона сприяла гармонізації законодавства з європейськими стандартами, впровадженню високих вимог до якості та безпечності продукції, підтримці

фермерських господарств і розвитку сільських територій. Результатом стало підвищення конкурентоспроможності українських виробників, розширення доступу до міжнародних ринків та інтеграція до глобальних ланцюгів постачання.

4. Аналіз еколого-економічного стану сільськогосподарських підприємств України показав скорочення кількості державних підприємств та посилення ролі агрохолдингів і фермерських господарств, які нарощують обсяги виробництва навіть в умовах війни. Виявлено тісний зв'язок між розміром земельного банку та обсягами реалізованої продукції, а також значний екологічний вплив діяльності аграрного сектору.

5. Для детальної оцінки адаптації світового досвіду до вітчизняного еколого-економічного регулювання удосконалена методика, яка включає чотири основні етапи: аналіз - визначення ключових напрямів еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств на основі міжнародних стандартів та тенденцій; формалізацію – встановлення ключових показників оцінки з використанням методів моделювання та аналогії; обробку даних – оцінка та стандартизація показників із застосуванням математичного аналізу та матричних методів; узагальнення – визначення стратегічних та тактичних цілей розвитку на основі графоаналітичного методу. Ця методика забезпечує комплексний підхід до оцінки та адаптації кращих світових практик для підвищення ефективності еколого-економічного управління в аграрному секторі України.

6. Оцінки адаптації світового досвіду до вітчизняного еколого-економічного регулювання у 2024 році показав, що агрохолдинги демонструють вищий рівень впровадження екологічних практик завдяки доступу до фінансів, сучасних технологій та великомасштабному виробництву. Вони активно інвестують у скорочення викидів парникових газів, розвиток відновлюваної енергетики, соціальні ініціативи та дотримання міжнародних стандартів. Фермерські господарства, попри обмежені ресурси, також приділяють увагу екологічним аспектам, зокрема зменшенню викидів та

охороні біорізноманіття. Однак, їм бракує можливостей для впровадження сучасних технологій, розвитку соціальних програм і досягнення високих стандартів екологічності продукції.

Порівняння з практиками ЄС показує, що переважання сімейних ферм у Європі дозволяє їм ефективно функціонувати завдяки підтримці з боку держави та наявності розвинених механізмів підтримки сталого сільського господарства. Це підтверджує доцільність адаптації європейського досвіду для розвитку українських фермерських господарств.

7. Для формування системи управління еколого-економічного розвитку фермерських господарств удосконалено механізм планування, що ґрунтується на поетапному підході, який включає аналіз ситуації, визначення цілей, розробку стратегій, складання бюджету та планування термінів. Особливістю даного механізму є використання оптимізаційного відбору стратегій із застосуванням графоаналітичних та економіко-математичних методів, методу біматричних ігор, подвійного експоненційного згладжування, абстрактно-логічного підходу, а також Ганта для ефективного розподілу ресурсів і термінів виконання завдань.

8. Встановлено, що забезпечення еколого-економічної безпеки сільськогосподарських підприємств потребує поєднання інструментів екологічного регулювання, економічного стимулювання та стратегічного управління, адаптованих до сучасних викликів функціонування аграрного сектору України. Визначено, що використання кращих міжнародних практик створює передумови для підвищення стійкості, конкурентоспроможності та довгострокового розвитку вітчизняних аграрних підприємств.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Організаційно-економічне моделювання управління екологічною безпекою аграрних підприємств

Як вже зазначалось у першому розділі цього дослідження, організаційно-економічне моделювання управління підприємством будується на трьох підсистемах управління [104–107]: CBS, WBS та OBS. Вони є ключовими інструментами в управлінні, особливо при створенні нових напрямків, таких як еколого-економічний розвиток сільськогосподарського підприємства. Вони допомагають структурувати напрямок розвитку, визначити його компоненти, розподілити обов'язки та керувати бюджетом [104–107]:

1. WBS (Work Breakdown Structure) - структура розбиття робіт. WBS - це ієрархічна модель, яка розбиває весь обсяг проєкту на менші, керовані елементи - Пакети робіт. WBS є основою для планування та виконання робіт, визначення термінів, ресурсів і витрат. Вона забезпечує повне покриття обсягу проекту. Кожен елемент має унікальний код (WBS-код). Він взаємопов'язаний з CBS і OBS.

2. OBS (Organizational Breakdown Structure) - організаційна структура проєкту. OBS - це ієрархічне представлення організаційної структури компанії або проєктної команди, яка виконує проєкт. Вона показує, хто відповідає за виконання кожного елемента WBS. OBS відображає відділи, групи, посади або конкретних осіб та дозволяє визначити відповідальних за робочі пакети. OBS використовується разом з WBS для створення RAM (матриці розподілу відповідальності).

3. CBS (Cost Breakdown Structure) - структура розбивки витрат. CBS - це ієрархічна структура, яка показує, як розподіляються витрати в рамках проєкту. Вона дозволяє планувати, контролювати та аналізувати витрати на різних

рівнях проєкту. Вона побудована на основі WBS (Work Breakdown Structure) і показує вартість за кожним елементом WBS або за відповідальними відділами (з OBS). Використовується CBS для бюджетування, контролю витрат і аналізу відхилень.

Всі три структури працюють разом, щоб сформувати повну систему управління підприємством. Саме вони пропонуються для формування організаційно-економічної моделі управління підприємством на основі екологічних факторів.

У другому розділі даного дослідження було відібрано три проекти («Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту»), що є оптимальними для стимулювання еколого-економічного розвитку сільськогосподарського підприємства. Упровадження трьох проєктів, визначених при відбору оптимального проєкту з використанням простої моделі біматричної гри — адаптивне фермерство, створення еко-бренду та сертифікація за стандартом ISO 14001 — здатне комплексно посилити еколого-економічний розвиток сільськогосподарського підприємства. Поєднання екологічних технологій (сонячна енергетика, органічне землеробство, збирання дощової води) з брендуванням та цифровими продажами дозволяє не лише зменшити залежність від нестабільних зовнішніх ресурсів, а й підвищити ринкову вартість продукції.

Проєкт сертифікації за ISO 14001 забезпечує системність у впровадженні екологічних стандартів, зміцнює довіру споживачів і відкриває доступ до нових ринків збуту.

У результаті підприємство стає більш стійким до криз, енергоефективним, екологічно відповідальним та економічно конкурентоспроможним, що створює основу для сталого розвитку в умовах сучасних викликів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Організаційні заходи та очікувані результати реалізації проєктів

Назва проєкту	Організаційні заходи	Економічні результати	Екологічні результати
1. Екологічна стійкість у часи нестабільності: адаптивне фермерство в умовах геополітичних ризиків	— Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки — Перехід на сидерати, мульчу та компост — менше хімічних добрив — Збір дощової води зі складів і теплиць для зрошення — Продаж частини продукції через власний онлайн-магазин і місцеві ярмарки.	Доходи: 8079,55 тис. грн Прибуток: 6484,05 тис. грн Зниження витрат на ресурси	Зменшення витрат на добрива до 40% 172,8 тис. Грн. Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки та зниження викидів CO2 29,86 тис. грн.
2. Створення унікального еко-брендового продукту	- Розробка бренду та логотипу - Дизайн і друк еко-упаковки - Розробка онлайн-магазину - Просування в соцмережах - Участь у ярмарках та виставках - Закупівля пакувального обладнання	Доходи: 7 644,60 тис. грн. Прибуток: 6 423,60 тис. грн Висока рентабельність продукту	Зменшення витрат на добрива 172,8 тис. Грн.
3. Сертифікація фермерської продукції за стандартом ISO 14001	- Початковий аудит та консультації - Впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.) - Побудова системи управління ISO 14001 - Проведення внутрішнього аудиту - Отримання сертифікатів	Доходи: 15 779,2 тис. грн Прибуток: 12847,20 тис. грн Розширення ринків збуту	Зменшення витрат на добрива 49,25 тис. Грн.

Джерело: створено автором

Слід зазначити, що система трьох структур не враховує час виконання робіт. Тому у класичну систему структур управління проєктами також додаємо складову часу. На основі чотирьох складових сформуємо організаційно-економічну модель управління сільськогосподарським підприємством на основі екологічних факторів.

Математична інтерпретація організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств може бути побудована як багатовимірна оптимізаційна модель, що враховує 4 ключові виміри управління проєктом [108, 109]:

1. Визначення змінних моделі.

Позначимо:

$W=\{w_1,w_2,...,w_n\}$— множина робіт (WBS – Work Breakdown Structure).

$A=\{a_1,a_2,...,a_m\}$— множина виконавців (OBS – Organizational Breakdown Structure).

$R=\{r_1,r_2,...,r_k\}$ — множина ресурсів (матеріали, техніка, енергія, кошти).

$T=\{t_1,t_2,...,t_n\}$ — тривалість виконання кожної роботи (в днях/тижнях)

Допоміжні параметри:

c_{ij} — витрати ресурсів r*j* на виконання роботи w*i*;

e_i — екологічна ефективність роботи w*i* (скорочення викидів, зменшення споживання хімікатів тощо);

$x_{ij}\in\{0,1\}$ — бінарна змінна, що показує, чи виконавець a*j* призначений на роботу w_i.

2. Мета моделі (функція цілі) - максимізація еколого-економічної ефективності підприємства:

$$maxZ = \sum_{i=1}^{n}(\alpha e_i - \beta c_{ij}) \quad (3.1)$$

де: α, β — вагові коефіцієнти для балансу між екологічною та економічною складовими.

3. Обмеження.

- Розподіл праці:

Кожна робота має бути виконана лише одним виконавцем:

$$\sum_{j=1}^{m} x_{ij} = 1, \forall i \quad (3.2)$$

- Обмеження на ресурси:

Сума витрачених ресурсів не перевищує наявні обсяги:

$$\sum_{j=1}^{n} c_{ij} \leq R_j^{max}, \forall j \quad (3.3)$$

Часові рамки (графік робіт):

Роботи мають бути завершені до заданого часу:

$$t_i \leq T^{max}, \forall i \quad (3.4)$$

Компетенції виконавців:

Тільки виконавець з необхідними навичками може бути призначений:

$$x_{ij} = 0, \text{якщо } a_j \notin (w_i) \quad (3.5)$$

4. Модель як система.

Модель можна подати як 4-вимірну матрицю (тензор) типу:

M(i,j,k,l)= { робота w_i виконується виконавцем a*j* з ресурсом r_k у час t_l.

Це дозволяє моделювати розклад, бюджет, екологічну ефективність і навантаження виконавців в єдиній системі.

Практичне застосування: Створення інтелектуальної системи планування проєктів (на основі лінійного/цілого програмування). Розробка екологічного контролера для моніторингу впливу кожної роботи. Оптимізація витрат, часу і екологічного ефекту водночас.

Ця модель забезпечує системний підхід до управління сільськогосподарським підприємством з орієнтацією на сталий розвиток, дозволяючи ухвалювати обґрунтовані рішення в умовах екологічних викликів.

На основі даних таблиці 3.1 та Додатку Е формалізовані складові моделі (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Формалізація складових організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств

Назва проєкту	WBS (роботи)	OBS (відповідальні)	CBS (орієнтовні витрати)
1. Екологічна стійкість у часи нестабільності: адаптивне фермерство в умовах геополітичних ризиків	— Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки — Перехід на сидерати, мульчу та компост — менше хімічних добрив — Збір дощової води зі складів і теплиць для зрошення — Продаж частини продукції через власний	- Інженер з відновлюваної енергетики - Агроеколог / агроном - Технік з водопостачання - Менеджер з маркетингу та продажів	Сонячна станція 30 кВт 1 500 тис. грн. Біогазова установка 2 000 тис. грн. Система крапельного зрошення 300 тис. грн. Матеріали для агролісівництва 200 тис. грн. Система збору дощової води 150 тис. грн.

Назва проєкту	WBS (роботи)	OBS (відповідальні)	CBS (орієнтовні витрати)
	онлайн-магазин і місцеві ярмарки.		Створення онлайн-магазину 100 тис. грн. Разом 4 250 тис. грн.
2. Створення унікального еко-брендового продукту	- Розробка бренду та логотипу - Дизайн і друк еко-упаковки - Розробка онлайн-магазину - Просування в соцмережах - Участь у ярмарках та виставках - Закупівля пакувального обладнання	- Бренд-менеджер - Графічний дизайнер - Web-розробник - SMM-менеджер - PR-фахівець - Менеджер з постачання	Розробка бренду та логотипу 50 тис. грн. Дизайн і друк еко-упаковки 120 тис. грн. Розробка онлайн-магазину 80 тис. грн. Просування в соцмережах 60 тис. грн. Участь у ярмарках та виставках 40 тис. грн. Закупівля пакувального обладнання 100 тис. грн. Разом 450 тис. грн.
3. Сертифікація фермерської продукції за стандартом ISO 14001	- Початковий аудит та консультації - Впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.) - Побудова системи управління ISO 14001 - Проведення внутрішнього аудиту - Отримання сертифікатів	- Експерт з сертифікації - Агроінженер - Менеджер якості - Внутрішній аудитор - Маркетолог	Консультаційні послуги / аудит - 500 тис. грн Адаптація процесів, закупівля органічних засобів - 1000 тис. грн Розробка системи екологічного менеджменту ISO 14001 - 600 тис. грн Навчання працівників - 300 тис. грн Проведення зовнішньої сертифікації - 400 тис. грн Маркетинг та брендинг продукції - 200 тис. грн Загальна сума 3 000 тис. грн

Джерело: створено автором

Організаційно-економічна модель управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств для ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" представлена рис. 3.1.

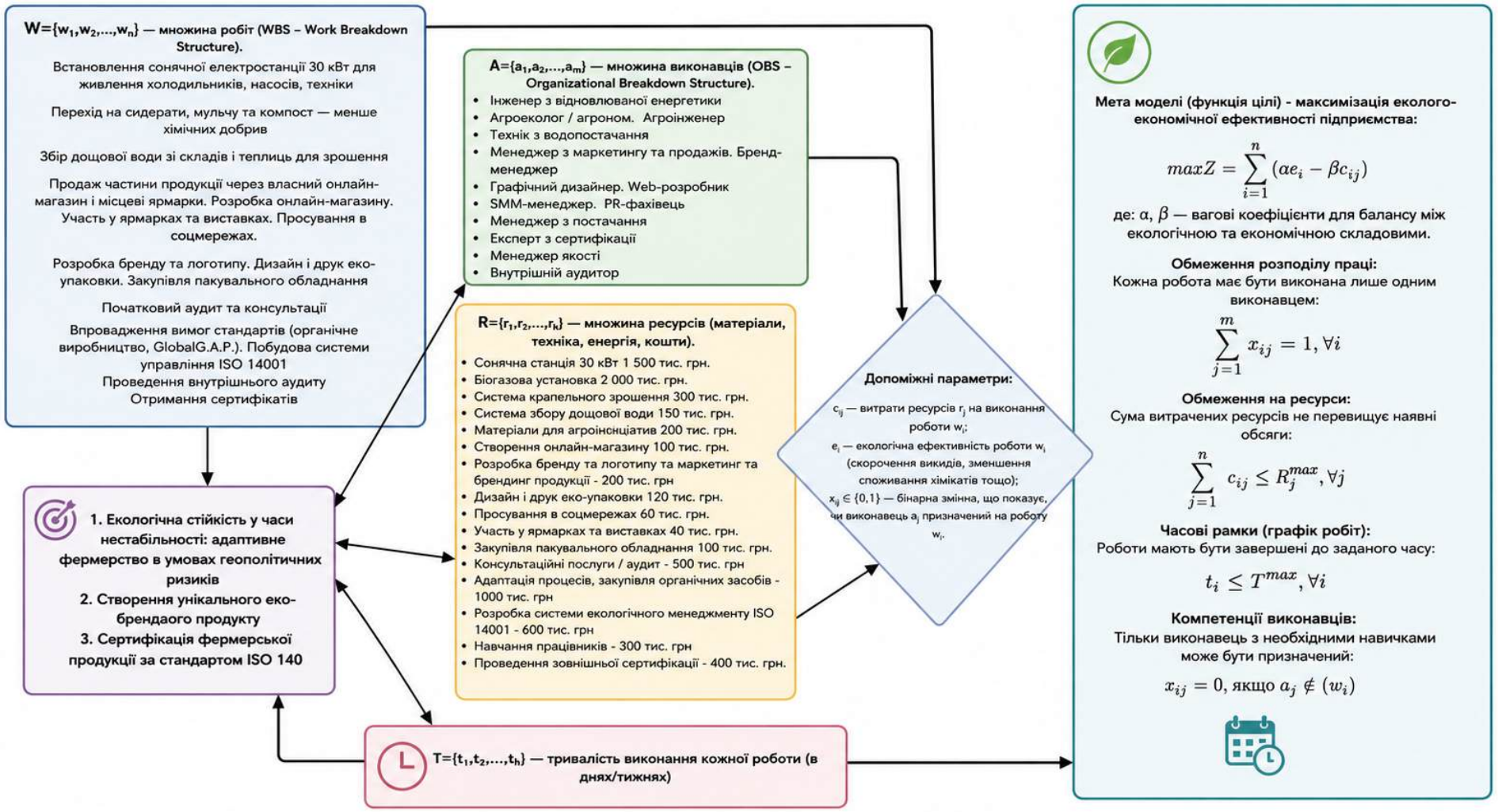


Рис. 3.1 Організаційно-економічна модель управління еколого-економічним розвитком аграрних підприємств
Джерело: створено автором

Розгляньмо адаптацію поданої 4-вимірної організаційно-економічної моделі для трьох обраних при плануванні проєктів («Екологічна стійкість у часи нестабільності: адаптивне фермерство в умовах геополітичних ризиків», «Створення унікального еко-брендового продукту», «Сертифікація фермерської продукції за стандартом ISO 14001»). Для цього сформовані вихідні дані та визначені складові моделі.

Для цього складемо та позначимо множину робіт W (WBS) наступним чином:

w_1 — Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки.

w_2 — Перехід на сидерати, мульчу та компост — менше хімічних добрив.

w_3 — Збір дощової води зі складів і теплиць для зрошення.

w_4 —Продаж частини продукції через власний онлайн-магазин і місцеві ярмарки. Участь у ярмарках та виставках.

w_5 — Розробка онлайн-магазину.

w_6 — Розробка бренду та логотипу. Дизайн і друк еко-упаковки.

w_7 — Закупівля пакувального обладнання.

w_8 — Просування в соцмережах.

w_9 —Початковий аудит та консультації.

w_{10} — Впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.). Побудова системи управління ISO 14001.

w_{11} — Проведення внутрішнього аудиту. Отримання сертифікатів.

Множину виконавців A (OBS) позначино:

a_1 — Інженер з відновлюваної енергетики.

a_2 — Агроеколог / агроном. Агроінженер.

a_3 — Технік з водопостачання.

a_4 — Менеджер з маркетингу та продажів. Бренд-менеджер.

a_5 —Web-розробник.

a_6 — Графічний дизайнер.

a_7 — Менеджер з постачання.

a_8 — SMM-менеджер. PR-фахівець.

a_9 — Внутрішній аудитор.

a_{10} — Експерт з сертифікації.

a_{11} — Менеджер якості.

Множина ресурсів R позначино наступним чином:

r_1 — Сонячна станція 30 кВт 1 500 тис. грн.

r_2 — Біогазова установка 2 000 тис. грн.

r_3 — Система крапельного зрошення 300 тис. грн. Система збору дощової води 150 тис. грн.

r_4 — Участь у ярмарках та виставках 40 тис. грн.

r_5 — Витрати на створення онлайн-магазину 100 тис. грн.

r_6 — Розробка бренду та логотипу та маркетинг та брендинг продукції - 200 тис. грн.

r_7 — Дизайн і друк еко-упаковки 120 тис. грн. Закупівля пакувального обладнання 100 тис. грн.

r_8 — Просування в соцмережах 60 тис. грн.

r_9 — Консультаційні послуги / аудит - 500 тис. грн.

r_{10} — Розробка системи екологічного менеджменту ISO 14001 - 600 тис. Грн. Матеріали для агролісівництва 200 тис. грн. Адаптація процесів, закупівля органічних засобів - 1000 тис. грн.

r_{11} — Навчання працівників - 300 тис. Грн. Проведення зовнішньої сертифікації - 400 тис. грн.

Час T: $t_i \in \{1,2,...,18\}$ — по місяцях, проєкт до 18 місяців.

На основі даних додатку Е, попередніх розрахунків та використовуючи пропоновану організаційно-економічну модель управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств проведено розрахунки екологічного ефекту для кожної складової моделі (табл. 3.3)

Поєднання однакових робіт за різними проєктами дає змогу підвищити екологічний ефект на певні роботи.

Екологічний ефект від робот w_4, w_5 розраховуються наступним чином: 40,51 тис. грн. + 34,56 тис. грн.=75,07 тис. грн., бо вони беруть участь при реалізації двох проектів.

Таблиця 3.3 – Розрахунок екологічного ефекту для кожної роботи обраних при плануванні проєктів ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

Проєкт	Номер роботи	Розподіл екологічного ефекту, тис. грн.
1. Екологічна стійкість у часи нестабільності: адаптивне фермерство в умовах геополітичних ризиків	$w_1 – w_5$	202,55/5=40,51 тис. грн.
2. Створення унікального еко-брендового продукту	$w_4 – w_8$	172,8/5=34,56 тис. грн.
3. Сертифікація фермерської продукції за стандартом ISO 14001	$w_9 – w_{11}$	49,25/3=16,41 тис. грн.

Джерело: розраховано автором

Таким же чином розподіляємо тривалість зазначених робіт. На основі даних додатку Е зроблений розподіл термінів виконання у місяцях (табл. 3.4).

Згідно додатку Е термін реалізації проєкт «Екологічна стійкість у часи нестабільності: адаптивне фермерство в умовах геополітичних ризиків» складає від 12 до 18 місяців, «Створення унікального еко-брендового продукту» складає від 6 до 9 місяців, «Сертифікація фермерської продукції за стандартом ISO 14001» складає від 12 до 18 місяців. Для розрахунку обрано верхню межу часового інтервалу. Також враховано роботи, що можуть здійснюватися паралельно.

Для проведення аналізу всіх трьох проєктів на основі вищенаведених даних сформована таблиця вхідних даних для апробації організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Вхідні данні для апробації організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

Робота	Виконавець	Витрати (ресурси) (тис. грн)	Екологічний ефект (тис. грн.)	Тривалість (міс)	$Zi = \alpha \cdot e_i - \beta \cdot c_{ij}$
w_1	a_1	1500	40,51	6	-1013,88

w_2	a_2	2000	40,51	6	-1513,88
w_3	a_3	450	40,51	4	36,12
w_4	a_4	40	75,07	2	860,84
w_5	a_5	100	75,07	1	800,84
w_6	a_6	200	34,56	1	214,72
w_7	a_7	220	34,56	2	194,72
w_8	a_8	60	34,56	3	354,72
w_9	a_9	500	16,41	4	-303,08
w_{10}	a_{10}	1800	16,41	8	-1603,08
w_{11}	a_{11}	700	16,41	6	-503,08
Всього		7570	424,58	43	-2475,04

Джерело: розраховано автором

Вагові коефіцієнти обираються в залежності від встановлених пріоритетів. В даному випадку приймемо: α=12 (екологічна значущість). β=1 (економічна вартість).

Розрахунок функції цілей (еколого-економічна ефективність). Загальна функція цілі:

$$maxZ = \sum_{i=1}^{n}(\alpha e_i - \beta c_{ij}) = \sum_{i=1}^{n}(12e_i - 1c_{ij}) = -2475{,}04 \text{ тис. грн.}$$

Половина робіт мають негативне значення Zi, що свідчить про завищену вартість при відносно невеликому екологічному ефекті. Роботи w_1, w_2, w_9, w_{10}, w_{11} мають від'ємне значення, саме на них потрібно звернути увагу (табл. 3.5). Роботи w_3, w_4, w_5, w_6, w_7 і w_8 мають позитивну еколого-економічну ефективність.

Таблиця 3.5 – Складові організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна", які потребують корегування

Роботи	Ресурси	Шляхи скорочення витрат	Нове значення витрат
w_1 — Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки.	r_1 — Сонячна станція 30 кВт 1 500 тис. грн.	Отримання грантів / програм підтримки від держави чи міжнародних фондів — до 30% вартості. Сума скорочення: 30% - 450 тис. грн	1050 тис. грн.
w_2 — Перехід на сидерати, мульчу та	r_2 — Біогазова установка 2 000 тис. грн.	Придбання локального/модульного	1300 тис. грн

компост — менше хімічних добрив.		обладнання замість імпортного — економія до 20%. Використання власних залишків (гній, зелена маса) замість покупних сидератів — до 15%. Сума скорочення: 35% - 700 тис. грн.	
w_9 —Початковий аудит та консультації.	r_9 — Консультаційні послуги / аудит - 500 тис. грн.	Залучення місцевих консультантів або державних агентств — до 30%. Сума скорочення: 30% - 150 тис. грн	350 тис. грн
w_{10} — Впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.). Побудова системи управління ISO 14001.	r_{10} — Розробка системи екологічного менеджменту ISO 14001 - 600 тис. грн. Матеріали для агролісівництва 200 тис. грн. Адаптація процесів, закупівля органічних засобів - 1000 тис. грн. Загальна сума 1800 тис. грн.	Уніфікація документації / використання шаблонів ISO — до 15%. Інтеграція екологічної системи з уже діючою системою управління — до 30%. Сума скорочення: 45% 810 тис. грн.	990 тис. грн
w_{11} — Проведення внутрішнього аудиту. Отримання сертифікатів.	r_{11} — Навчання працівників - 300 тис. Грн. Проведення зовнішньої сертифікації - 400 тис. грн. Загальна сума 700тис. грн.	Онлайн-навчання замість офлайн-семінарів — економія до 30%. Подача заявки на сертифікацію в межах грантової програми — до 20%. Сума скорочення: 50% - 350 тис. грн.	350 тис. грн

Джерело: сформовано автором

Цей аналіз допомагає визначити, які дії приносять найбільшу віддачу, і оптимізувати розподіл ресурсів.

Всі перелічені вище складові організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" скореговані та перерахована нова загальна функція цілі (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Скореговані складові організаційно-економічної моделі управління еколого-економічним розвитком ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

Робота	Виконавець	Витрати (ресурси) (тис. грн)	Екологічний ефект (тис. грн.)	Тривалість (міс)	$Zi = \alpha \cdot e_i - \beta \cdot c_{ij}$
w_1	a_1	1050	40,51	6	-563,88

w_2	a_2	1300	40,51	6	-813,88
w_3	a_3	315	40,51	4	171,12
w_4	a_4	40	75,07	2	860,84
w_5	a_5	100	75,07	1	800,84
w_6	a_6	200	34,56	1	214,72
w_7	a_7	220	34,56	2	194,72
w_8	a_8	60	34,56	3	354,72
w_9	a_9	350	16,41	4	-153,08
w_{10}	a_{10}	990	16,41	8	-793,08
w_{11}	a_{11}	350	16,41	6	-153,08
Всього		4975	424,58	43	119,96

Джерело: розраховано автором

Скорегована функція цілей (еколого-економічна ефективність) складе:

$$maxZ = \sum_{i=1}^{n}(\alpha e_i - \beta c_{ij}) = \sum_{i=1}^{n}(12e_i - 1c_{ij}) = 119{,}96 \text{ тис. грн.}$$

Роботи w_1, w_2, w_9, w_{10}, w_{11} мають від'ємне значення, але загальна функція має позитивне значення 119,96 тис. грн. Це характеризує реалізацію пропонованих проєктів, як ту що сприяє еколого-економічному розвитку сільськогосподарських підприємств.

Ефективність реалізації еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств залежить не лише від якісного організаційно-економічного моделювання, що забезпечує стратегічне планування, ресурсну оптимізацію та екологічну збалансованість. Важливою умовою практичного втілення таких моделей є активна участь персоналу, від якого безпосередньо залежить досягнення запланованих результатів.

У зв'язку з цим, мотиваційна політика підприємства повинна виступати логічним продовженням управлінської моделі, сприяючи внутрішній зацікавленості працівників у досягненні поставлених еколого-економічних цілей. Саме системні стимули дозволяють трансформувати стратегічні завдання у реальні дії на всіх рівнях функціонування господарства.

Тому пропонується внести додаткові пункти до політики стимулювання сільськогосподарського підприємства, щоб посилити спрямування на

підвищення ефективності проєктів екологічного та економічного розвитку та мотивацію персоналу до досягнення відповідних цілей:

1. Екологічні премії. Впровадження премій або надбавок за ініціативи, що зменшують вплив на навколишнє середовище: наприклад, мінімізація відходів, зменшення споживання ресурсів, впровадження стійких практик у повсякденній роботі.

2. Відсоток економії ресурсів. Надання частки економії, отриманої в результаті раціонального використання енергії, води, добрив або палива, як матеріального стимулу.

3. Гейміфікація екологічних цілей. Створення мотиваційних програм у формі змагань між відділами або співробітниками, переможці яких визначаються на основі найкращих екологічних та економічних ініціатив, після чого вручаються нагороди.

4. Освітні та кар'єрні стимули. Безкоштовні тренінги та курси з питань сталого сільського господарства, циркулярної економіки та органічного виробництва. Кар'єрне зростання для співробітників, які проявляють ініціативу у реалізації екопроєктів.

5. Соціальні стимули. Публічне визнання досягнень (дошки пошани, соціальні мережі компанії, внутрішні інформаційні бюлетені). Додаткові дні відпустки за участь у важливих екологічних та економічних ініціативах.

6. Участь у прийнятті рішень. Залучення співробітників до робочих груп з планування та оцінки результатів екопроєктів — для підвищення мотивації через відчуття особистої причетності.

7. Екологічна корпоративна культура. Створення середовища, в якому екологічна свідомість є частиною цінностей компанії (екологічні зустрічі, дні прибирання, зелені ініціативи), що зміцнює внутрішню мотивацію персоналу.

8. Цільові індивідуальні KPI. Встановлення індивідуальних ключових показників ефективності (KPI), пов'язаних з досягненням екологічних та економічних результатів, пов'язаних із системою преміювання.

Перелічені заходи не тільки заохочують співробітників до активної участі в екопроєктах, але й сприяють формуванню відповідального ставлення до навколишнього середовища та економічної стабільності компанії.

Відтак, розробка мотиваційних заходів і політик, спрямованих на заохочення екологічно відповідальної поведінки, ефективне використання ресурсів і впровадження інноваційних практик, є необхідною складовою комплексного підходу до сталого розвитку аграрного сектору.

Для покращення реалізації проєктів з охорони навколишнього середовища та економічного розвитку на сільськогосподарських підприємствах до існуючої політики підприємства доцільно додати наступні додаткові процедури та політики, що регулюють діяльність організації:

1. Політика екологічної відповідальності. Встановлення цілей щодо скорочення викидів, відходів та використання пестицидів і хімікатів. Впровадження моніторингу ґрунтів, водних ресурсів та біорізноманіття. Обов'язковий екологічний аудит нових проектів перед їх реалізацією.

2. Політика сталого використання ресурсів. Розробка стандартів раціонального використання води, енергії та добрив. Створення процедур повторного використання матеріалів та переробки відходів. Впровадження стандартів енергоефективності для обладнання та виробничих процесів.

3. Політика впровадження екологічних інновацій. Заохочення використання інноваційних, екологічно чистих технологій. Пріоритетне фінансування проєктів, що використовують ВДЕ (відновлювані джерела енергії). Впровадження систем точного землеробства для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

4. Політика соціальної відповідальності. Встановлення стандартів взаємодії з місцевими громадами щодо проєктів екологічного та економічного розвитку. Підтримка місцевих ініціатив з екологічної освіти та захисту навколишнього середовища. Залучення співробітників до екологічних програм компанії (внутрішнє навчання, дні волонтерства тощо).

5. Процедура оцінки екологічної ефективності проєктів. Визначення ключових показників екологічної та економічної ефективності (скорочення

викидів, зростання біомаси, енергоефективність тощо). Впровадження обов'язкового аналізу екологічного впливу кожного проєкту перед його затвердженням. Регулярний моніторинг реалізованих ініціатив та порівняння з базовими значеннями.

6. Політика управління ризиками та адаптації до зміни клімату. Розробка сценаріїв реагування на екстремальні погодні умови та інші кліматичні виклики. Впровадження страхування врожаю та активів з урахуванням екологічних ризиків. Оцінка вразливості ферми до зміни клімату та розробка планів адаптації.

7. Політика прозорості та звітності. Регулярна публікація звітів про реалізацію екологічних та економічних проєктів. Залучення зацікавлених сторін до обговорення результатів та планів. Створення відкритого реєстру екологічних ініціатив компанії.

8. Політика навчання та розвитку персоналу. Проведення систематичних тренінгів з екологічного менеджменту та сталого розвитку. Включення критеріїв екокомпетентності до системи оцінки персоналу. Створення програм заохочення ініціатив з екологічного та економічного вдосконалення.

Ці додаткові пункти дозволять підприємству системно підходити до реалізації екологічних та економічних проєктів, посилити управління ризиками, підвищити ефективність та сприяти переходу до моделі сталого сільськогосподарського виробництва.

Після вдосконалення внутрішньої політики компанії шляхом впровадження додаткових процедур і правил, спрямованих на підтримку екологічного та економічного розвитку, наступним логічним кроком є створення ефективної системи моніторингу та контролю. Адже навіть найкращі політики вимагають постійного моніторингу їх виконання, своєчасної оцінки результатів та можливості швидко коригувати дії.

Для забезпечення ефективності нових підходів важливо розробити механізми, які дозволять: регулярно контролювати дотримання встановлених норм і стандартів; оцінку впливу впроваджених заходів на екологічну та економічну ефективність; забезпечення прозорості в процесі прийняття

управлінських рішень; формування бази для подальшого аналізу, звітності та стратегічного планування.

Таким чином, впровадження систем моніторингу та контролю є ключовим інструментом зворотного зв'язку, який доповнює нормативну базу підприємства та сприяє підвищенню ефективності екологічного та економічного управління проєктами.

3.2 Механізм адаптації системи управління еколого-економічною безпекою до змін внутрішнього та зовнішнього середовища

Механізм адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі базується на динамічному, комплексному підході до стратегічного управління, що дозволяє підприємству зберігати гнучкість та забезпечувати сталий розвиток навіть в умовах нестабільності.

Основні етапи механізму:

1. Моніторинг зовнішнього середовища. Аналіз макроекономічних, екологічних, політичних, технологічних та соціальних факторів (PESTLE-аналіз). Оцінка змін у законодавстві, експортно-імпортних умовах, кліматичних ризиках та ринкових тенденціях. Визначення нових екологічних вимог та можливостей для міжнародного співробітництва.

2. Оцінка внутрішнього середовища. SWOT-аналіз підприємства з урахуванням ресурсного потенціалу, рівня екологічної відповідальності, компетенцій персоналу та технологічного стану. Аналіз ефективності поточної стратегії за еколого-економічними показниками.

3. Визначення критичних змін (збройний конфлікт, інфляція, посухи, зміни в уподобаннях споживачів). Визначення сценаріїв розвитку подій: оптимістичний, базовий, песимістичний.

4. Оновлення стратегічних цілей. Коригування довгострокових та короткострокових цілей з урахуванням нових викликів та можливостей.

Забезпечення балансу між економічною вигодою, соціальною відповідальністю та екологічною безпекою.

5. Розробка альтернативних стратегічних варіантів. Формування кількох сценарних стратегій (адаптивна, інноваційна, мінімізація тощо). Оцінка кожного варіанту за критеріями вартості, ефективності, ризику та відповідності принципам сталого розвитку.

6. Вибір та впровадження адаптованої стратегії. Оптимізація ресурсопостачання. Впровадження екологічних інновацій (зелена енергетика, органічне виробництво, технології цифрового моніторингу).

7. Забезпечення гнучкості управління. Використання цифрових інструментів (ERP, CRM, екологічний моніторинг). Розробка системи кризового управління та внутрішніх процедур перегляду стратегічних планів.

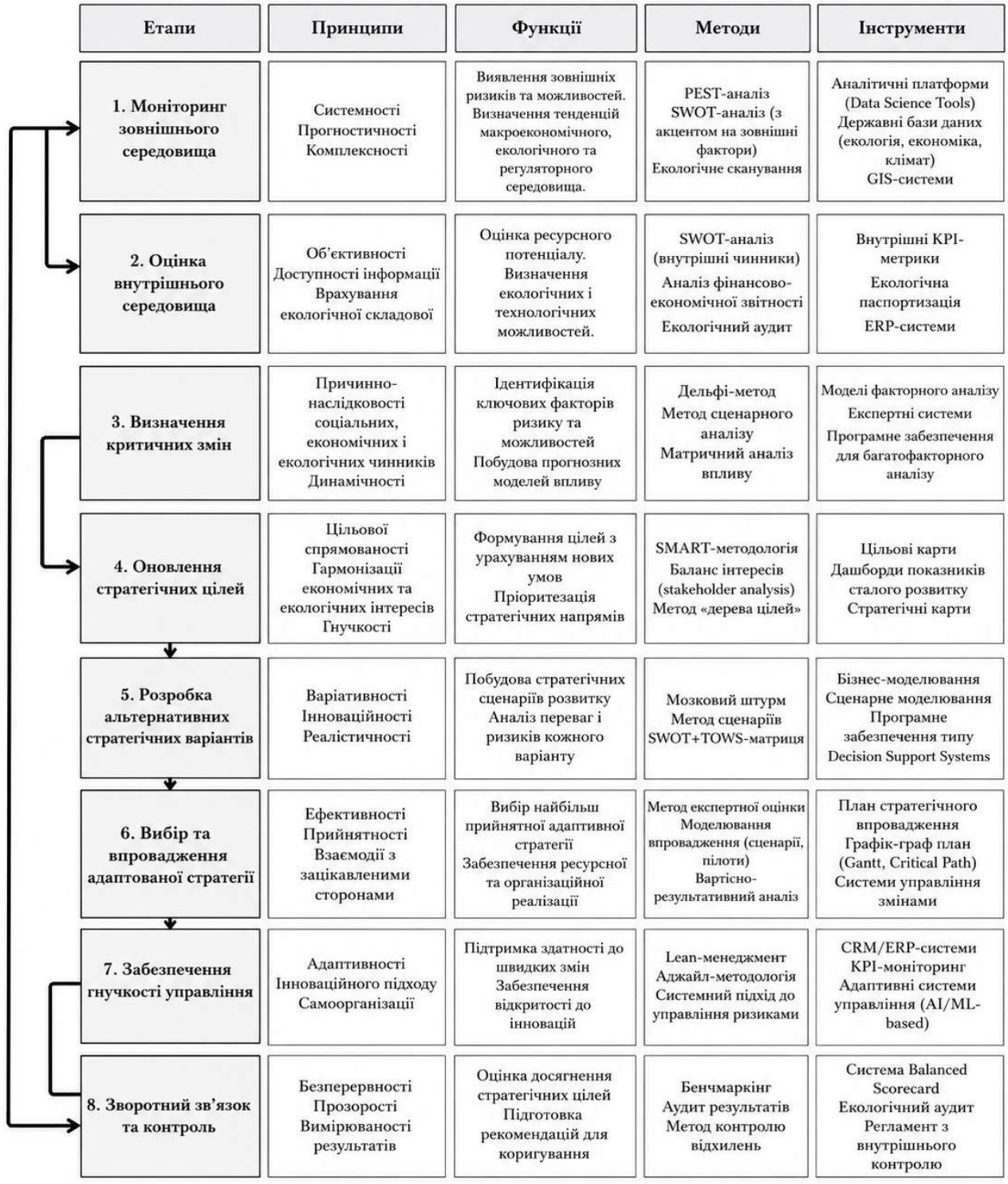
8. Зворотний зв'язок та контроль. Систематична оцінка реалізації адаптованої стратегії. Проведення регулярних аудитів, екологічних оцінок та соціально-економічного моніторингу.

Цей механізм дозволяє сільськогосподарським підприємствам швидко реагувати на зміни, мінімізувати ризики та ефективно реалізовувати проєкти екологічного та економічного розвитку в умовах невизначеності (рис. 3.2).

Одним з основних етапів механізму адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств є етап «Визначення критичних змін». Він потребує деталізації та підбору математичних інструментів.

Блок «Виявлення критичних змін» є центральним елементом системи внутрішнього контролю. Основною його функцією є виявлення критичних змін, вони оцінюються відповідно до їхнього впливу та пріоритетності. На основі цієї оцінки активується відповідний план дій: оцінка ризиків, коригування політики, посилення контролю, розробка нових процедур безпеки або інформування керівництва. Цей блок не тільки зменшує шкоду, спричинену негативними сценаріями, але й підвищує загальну стійкість організації до змін. Таким чином, ідентифікація критичних змін виступає інструментом превентивної адаптації та стабільності, що забезпечує гнучкість та проактивність системи управління.

Даний етап запропоновано складати з трьох частин: контроль витрат та контроль часу (це стандартні складові подібного механізму), а також контроль екологічного ефекту (що є його відмінністю від інших).



Етапи	Принципи	Функції	Методи	Інструменти
1. Моніторинг зовнішнього середовища	Системності Прогностичності Комплексності	Виявлення зовнішніх ризиків та можливостей. Визначення тенденцій макроекономічного, екологічного та регуляторного середовища.	PEST-аналіз SWOT-аналіз (з акцентом на зовнішні фактори) Екологічне сканування	Аналітичні платформи (Data Science Tools) Державні бази даних (екологія, економіка, клімат) GIS-системи
2. Оцінка внутрішнього середовища	Об'єктивності Доступності інформації Врахування екологічної складової	Оцінка ресурсного потенціалу. Визначення екологічних і технологічних можливостей.	SWOT-аналіз (внутрішні чинники) Аналіз фінансово-економічної звітності Екологічний аудит	Внутрішні KPI-метрики Екологічна паспортизація ERP-системи
3. Визначення критичних змін	Причинно-наслідковості соціальних, економічних і екологічних чинників Динамічності	Ідентифікація ключових факторів ризику та можливостей Побудова прогнозних моделей впливу	Дельфі-метод Метод сценарного аналізу Матричний аналіз впливу	Моделі факторного аналізу Експертні системи Програмне забезпечення для багатофакторного аналізу
4. Оновлення стратегічних цілей	Цільової спрямованості Гармонізації економічних та екологічних інтересів Гнучкості	Формування цілей з урахуванням нових умов Пріоритезація стратегічних напрямів	SMART-методологія Баланс інтересів (stakeholder analysis) Метод «дерева цілей»	Цільові карти Дашборди показників сталого розвитку Стратегічні карти
5. Розробка альтернативних стратегічних варіантів	Варіативності Інноваційності Реалістичності	Побудова стратегічних сценаріїв розвитку Аналіз переваг і ризиків кожного варіанту	Мозковий штурм Метод сценаріїв SWOT+TOWS-матриця	Бізнес-моделювання Сценарне моделювання Програмне забезпечення типу Decision Support Systems
6. Вибір та впровадження адаптованої стратегії	Ефективності Прийнятності Взаємодії з зацікавленими сторонами	Вибір найбільш прийнятної адаптивної стратегії Забезпечення ресурсної та організаційної реалізації	Метод експертної оцінки Моделювання впровадження (сценарії, пілоти) Вартісно-результативний аналіз	План стратегічного впровадження Графік-граф план (Gantt, Critical Path) Системи управління змінами
7. Забезпечення гнучкості управління	Адаптивності Інноваційного підходу Самоорганізації	Підтримка здатності до швидких змін Забезпечення відкритості до інновацій	Lean-менеджмент Аджайл-методологія Системний підхід до управління ризиками	CRM/ERP-системи KPI-моніторинг Адаптивні системи управління (AI/ML-based)
8. Зворотний зв'язок та контроль	Безперервності Прозорості Вимірюваності результатів	Оцінка досягнення стратегічних цілей Підготовка рекомендацій для коригування	Бенчмаркінг Аудит результатів Метод контролю відхилень	Система Balanced Scorecard Екологічний аудит Регламент з внутрішнього контролю

Рис. 3.2 - Механізм адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі

Джерело: сформовано автором

Алгоритм моніторингу для етапу «Визначення критичних змін» представлений на рис. 3.3.

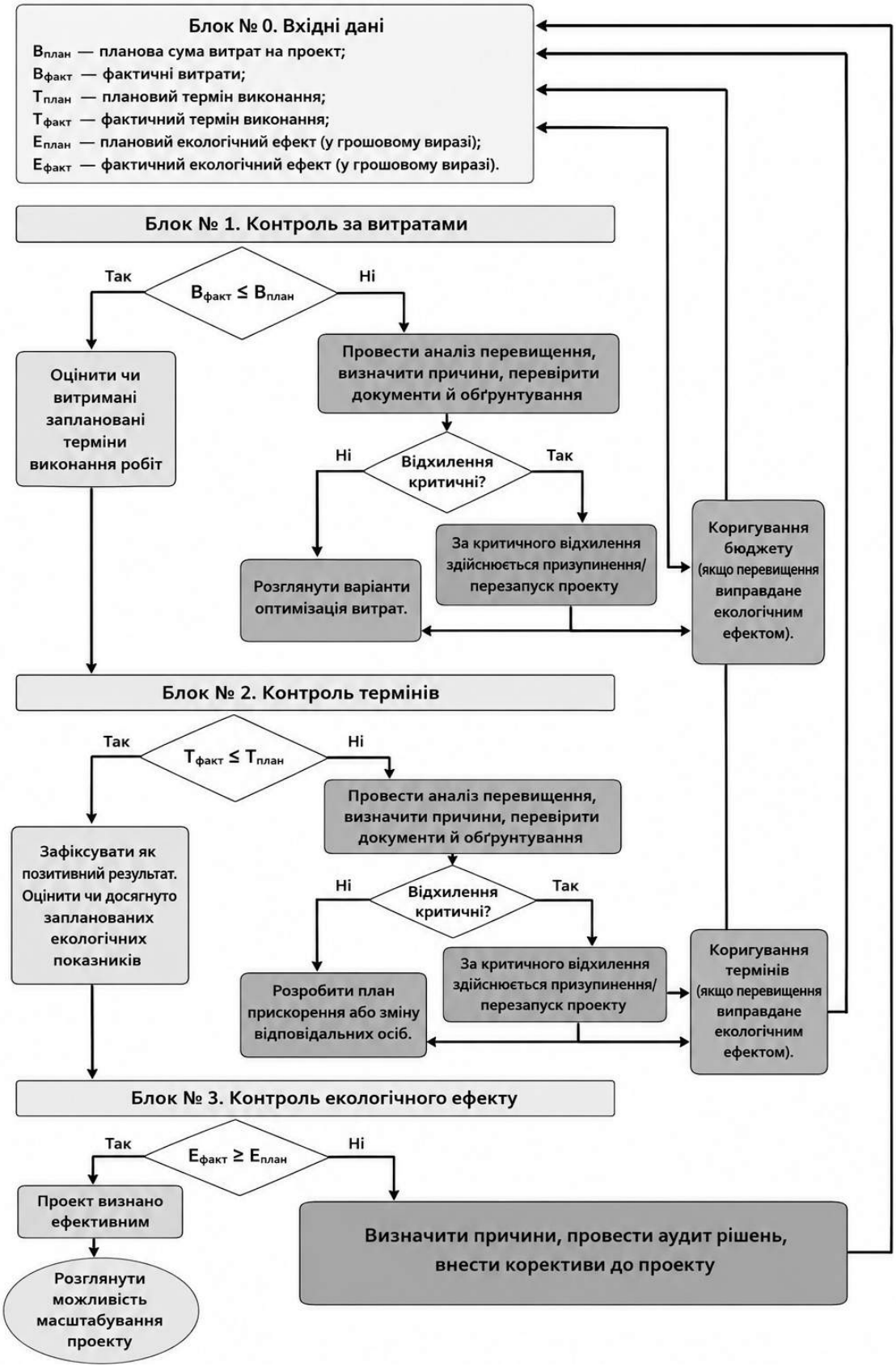


Рис. 3.3 - Алгоритм моніторингу для етапу «Визначення критичних змін»

Джерело: сформовано автором

Здійснення визначення критичних змін починається з формування бази вихідних даних.

Блок № 0. Вхідні дані:

$В_{план}$ — планова сума витрат на проєкт;

$В_{факт}$ — фактичні витрати;

$Т_{план}$ —планований термін виконання;

$Т_{факт}$ — фактичний термін виконання;

$Е_{план}$ —плановий екологічний ефект (у грошовому виразі);

$Е_{факт}$ —фактичний екологічний ефект (у грошовому виразі).

Блок № 1. Контроль за витратами включає операцію порівняння фактичних та планових показників.

Якщо $В_{факт} > В_{план}$, то необхідно провести аналіз перевищення, визначити причини (інфляція, неефективність, форс-мажор), перевірити документи й обґрунтування, розглянути варіанти оптимізація витрат, коригування бюджету (якщо перевищення виправдане екологічним ефектом). За критичного відхилення здійснюється призупинення/перезапуск проєкту

Якщо $В_{факт} \leq В_{план}$, то необхідно оцінити чи витримано заплановані терміни та досягнуто запланованих екологічних показників, чи не постраждала якість робіт, якщо цілі досягнуті зафіксувати економію, перерозподілити ресурси на інші ініціативи, якщо цілі не досягнуті, то проводиться корекція: дофінансування або зміна виконавців.

Блок № 2. Контроль термінів.

Якщо $Т_{факт} > Т_{план}$, то необхідно проаналізувати затримку, визначити ризики та нецільове використання коштів, розробити план прискорення або зміну відповідальних осіб. За критичного відхилення здійснюється призупинення/перезапуск проєкту

Якщо $Т_{факт} \leq Т_{план}$, то зафіксувати як позитивний результат.

Блок № 3. Контроль екологічного ефекту.

Якщо $Е_{факт} < Е_{план}$, то необхідно визначити причини, провести аудит рішень, внести корективи до проєкту, можливо – підвищити бюджет або змінити технологію.

Якщо $E_{факт} \geq E_{план}$, то проєкт визнано ефективним, також можна розглянути масштабування рішення

Механізм моніторингу передбачає порівняльний аналіз плану й факту за трьома критеріями: витрати, строки, екологічний ефект. У разі відхилень — система приймає адаптивні дії: корекція, оптимізація або зупинка.

Дія механізму адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, підприємствам неможлива без чіткої, прозорої та ефективної системи звітності, яка забезпечує оперативний та стратегічний контроль над усіма аспектами діяльності підприємства (Рис. 3.3).

Прийняття обґрунтованих управлінських рішень – звіти дозволяють керівництву підприємства оперативно оцінювати стан ресурсів, витрат, результатів виробництва, навантаження на навколишнє середовище та ефективність впроваджених заходів.

Прозорість діяльності – наявність як первинних, так і консолідованих звітів підвищує прозорість бізнес-операцій, що важливо для інвесторів, аудиторів, органів сертифікації, державних регуляторних органів та партнерів.

Контроль витрат та ресурсів – системна звітність дозволяє ефективно відстежувати використання фінансових, матеріальних та людських ресурсів, а також своєчасно виявляти втрати, перевитрати або неефективні ділянки.

Планування та прогнозування – аналітичні зведення на основі даних звітності допомагають моделювати сценарії розвитку, формувати бюджети та оновлювати стратегічні цілі відповідно до нових викликів.

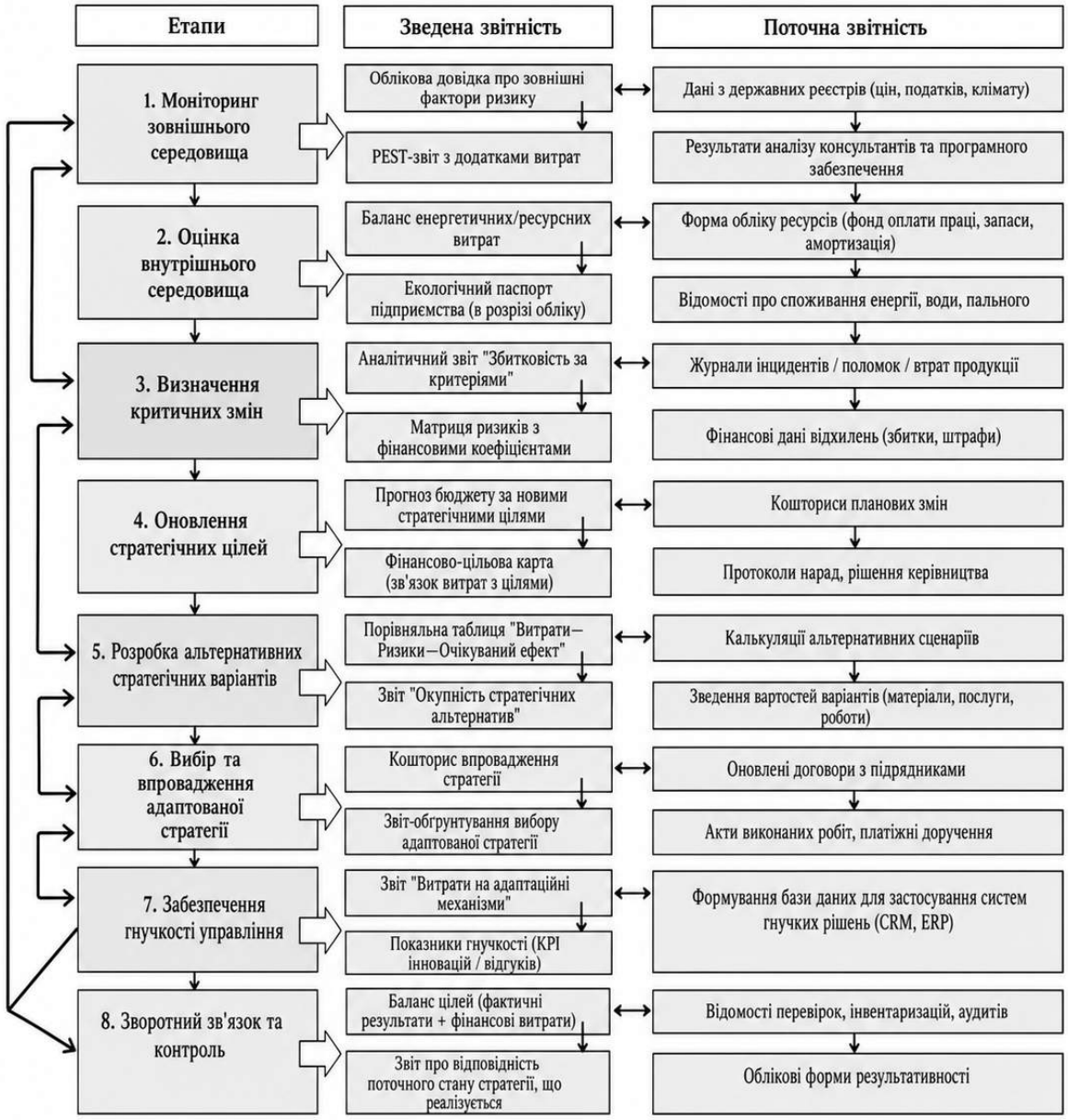


Рис. 3.4 - Система звітності, яка забезпечує оперативний та стратегічний контроль при дії механізму адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі

Джерело: сформовано автором на основі [110–113]

Інтеграція екологічних критеріїв – впровадження екологічної та економічної звітності є особливо актуальним для аграрного сектору, що дозволяє не лише зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, але й отримати конкурентні переваги, зокрема завдяки екосертифікації, доступу до «зеленого фінансування» та ринків збуту.

Адаптивність до змін – гнучка система звітності дозволяє швидко реагувати на внутрішні та зовнішні зміни, швидко адаптувати управлінські підходи, модернізувати виробництво або оптимізувати витрати.

Тому побудова ефективної системи звітності – це не просто елемент документообігу, а фундаментальна основа системного управління підприємством, забезпечення його стійкості, конкурентоспроможності та відповідальності у довгостроковій перспективі.

Для оптимізації процесів контролю та моніторингу представленої на рис. 3.4 схеми системи звітності щодо впровадження еколого-економічного управління в сільському господарстві пропонується застосовувати наступні блоки програмного забезпечення: SAP ERP, Power BI, Open LCA, Trello. Комбінація SAP ERP + Power BI + OpenLCA + Trello дозволить охопити фінансовий облік, екологічний моніторинг, стратегічне планування та звітність у реальному часі (рис. 3.5).

SAP ERP — це потужна модульна система, яка дозволяє інтегрувати всі основні процеси підприємства: фінансові, виробничі, екологічні, логістичні та управлінські. Завдяки високій гнучкості SAP можна адаптувати під специфіку аграрного сектору.

Основні модулі, що підтримують еколого-економічну звітність:

1. FI – Financial Accounting (Фінансовий облік): облік витрат на екологічні заходи; відображення штрафів, субсидій, екоподатків; розрахунок показників рентабельності з урахуванням екологічних витрат.

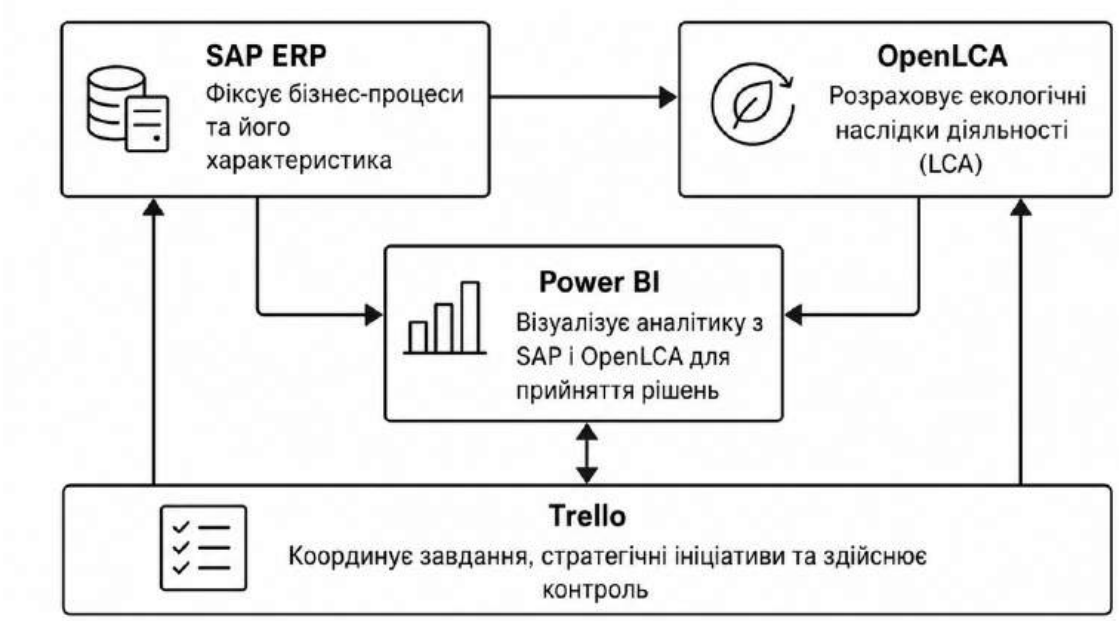


Рис. 3.5 – Комбінація програмного забезпечення для оптимізації процесів контролю та моніторингу системи звітності механізму адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств

Джерело: сформовано автором

2. CO – Controlling (Контролінг): побудова фінансово-цільових карт (зв'язок витрат із стратегічними цілями); аналіз «витрати – ризики – ефект»; моделювання сценаріїв з урахуванням еколого-економічних альтернатив.

3. PP – Production Planning (Планування виробництва): облік споживання ресурсів (вода, енергія, паливо), планування впровадження технологій сталого виробництва, калькуляція впливу змін на врожайність та енерговитрати.

4. MM – Materials Management (Управління матеріальними потоками): управління закупівлями з урахуванням екомаркування, контроль залишків пестицидів, добрив, сидератів тощо, формування екологічного паспорта підприємства.

5. PM – Plant Maintenance (Технічне обслуговування): збір даних про поломки, витрати енергії обладнання; журнали інцидентів та збоїв у виробництві; планування ремонтів з екологічною складовою.

6. QM – Quality Management (Управління якістю): моніторинг екологічної безпеки продукції; сертифікація згідно з ISO 14001, GlobalG.A.P; аудит та перевірки екологічних показників.

7. EHS – Environment, Health and Safety (Екологія, охорона праці та безпека): профільний модуль для ведення екологічної документації; розрахунок викидів, споживання води, CO_2; ведення звітів для регуляторних органів (Міндовкілля, ДЕІ тощо).

SAP ERP (SAP S/4HANA) необхідно ефективно інтегрувати в Microsoft Power BI для глибокої аналітики та візуалізації даних, що особливо корисно при впровадженні систем еколого-економічного управління (табл. 3.7).

Power BI — це аналітична платформа від Microsoft, яка дозволяє збирати, обробляти, візуалізувати та публікувати інтерактивні звіти з різних джерел даних. У контексті еколого-економічного управління сільськогосподарським підприємством, Power BI виконує ключову роль у прийнятті рішень на основі даних.

Таблиця 3.7 – Інтеграція баз даних SAP у аналітичну платформу Power BI

Сфера	Як працює інтеграція SAP та Power BI
Екологічний моніторинг	Дані про споживання води, енергії, добрив (з SAP EHS, MM) виводяться у динамічні графіки в Power BI
Економічна ефективність	Дані про витрати, прибутки, субсидії (SAP FI/CO) інтегруються в дашборд прибутковості
Аналіз впроваджених стратегій	Порівняння сценаріїв за принципом "витрати – ефект" (аналітика з SAP → візуалізація в Power BI)
Звітність для керівництва	Автоматичні KPI-дашборди з SAP даних: рентабельність, ресурсоємність, ризики

Джерело: складено автором

OpenLCA — це програмне забезпечення для оцінки життєвого циклу (Life Cycle Assessment, LCA). Воно дозволяє аналізувати екологічний вплив продукції, процесів, технологій на всіх етапах життєвого циклу: від видобутку сировини до утилізації.

SAP ERP відмінно керує даними про ресурси, постачання, виробництво, але не виконує повного екологічного аналізу "від колиски до могили".

OpenLCA дозволяє розраховувати викиди CO_2, CH_4, N_2O, інші GHG; оцінювати екологічний слід продукції; порівнювати екологічну ефективність різних технологій або матеріалів.

Дані з SAP ERP про обсяги матеріалів, транспортування, енергію — імпортуються в OpenLCA для глибокої LCA-моделі. Далі відбувається інтеграція з Power BI для візуалізації LCA-результатів

Дані з OpenLCA експортуються у CSV/JSON/API, і за допомогою Power BI можна створити: графіки впливу продукції на клімат; динаміку екологічного сліду в часі; порівняльний аналіз стратегій (наприклад, органічне або інтенсивне виробництво).

Завдяки OpenLCA аграрне підприємство отримує обґрунтовані LCA-звіти для держорганів, грантів, європейських ринків; можливість вибору альтернативних технологій з меншою екологічною шкодою; екологічні KPI, які можна включити в SAP або Power BI.

За допомогою Trello відбувається процесна організація: постановка задач на основі звітів OpenLCA, планування впровадження еко-стратегій (на основі KPI з Power BI), відстеження стану виконання рішень, погоджених за результатами LCA.

Запропонований механізм моніторингу дозволяє не лише оперативно реагувати на виклики, але й формує культуру відповідальності, прозорості та постійного вдосконалення у реалізації екологічних та економічних проєктів.

3.3 Оцінка ефективності впровадження еколого-економічних принципів діяльності аграрних підприємств

Економічна оцінка еколого-економічних принципів служить для визначення доцільності шляхом порівняння витрат на екологізацію з досягнутими економічними вигодами. Ця оцінка важлива для обґрунтування рішень щодо управління сільським господарством та демонструє, що екологічну відповідальність можна поєднувати з економічною ефективністю.

В результаті планування еколого-економічного розвитку фермерських господарств було відібрано наступні стратегічні цілі (табл. 3.8):

1. Екологічна стійкість в умовах нестабільності.

2. Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001.

3. Створення унікального еко-брендового продукту.

Перш за все, у фінансовому аспекті прогнозних даних проєктів спостерігається позитивна динаміка. Сумарний прогнозований дохід після впровадження всіх трьох проєктів зросте з 214981 тис. грн до 246484,35 тис. грн. Це свідчить про покращення ринкової позиції підприємства та зростання реалізації продукції, зокрема за рахунок еко-брендування та сертифікації, які підвищують конкурентоспроможність. Чистий прибуток буде демонструвати зростання з 64236 тис. грн до 89990,85 тис. грн, тобто майже на 40%, що вказує на ефективність інвестицій у сталий розвиток. Активи підприємства також збільшуються — з 257587 тис. грн до 262467 тис. грн, що свідчить про зростання економічного потенціалу.

Щодо зобов'язань, можна відзначити незначне зростання — з 31962 тис. грн до 32952 тис. грн, яке пояснюється частковим залученням грантового фінансування на впровадження екологічних ініціатив. Важливо, що це зростання є помірним, а обсяг залучених коштів не перевищує критичних рівнів, що забезпечує фінансову стійкість.

Таблиця 3.8

Прогнозні данні основних економічних показників проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту»

Показники	2024 рік	Показники за проєктами			Прогнозні показники підприємства за умови впровадження проєктів
		Екологічна стійкість в умовах нестабільності	Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001	Створення унікального еко-брендового продукту	
Фінансовий стан					
Дохід, тис. грн.	214981	8079,55	15779,2	7644,6	246484,35

Чистий прибуток, тис. грн.	64236	6484,05	12847,2	6423,6	89990,85
Активи, тис. грн.	257587	4050	230	600	262467
Зобов'язання (зобов'язання за грантовими коштами), тис. грн.	31962	850	0,00	140	32952
Стан матеріальних ресурсів					
Матеріальні витрати, тис. грн.	112312	200,00	1000,00	300,00	113812
Матеріальні ресурси, тис. грн.	184438	200	120	1000	185758
Стан трудових ресурсів					
Кількість працівників, осіб	107	1	1	1	110

Джерело: розраховано автором на основі додатка Е та табл. 2.28 та табл. 3.6

У сфері матеріальних ресурсів також спостерігається приріст. Матеріальні витрати зростуть з 112312 тис. грн до 113812 тис. грн, проте це зростання є несуттєвим у порівнянні з приростом доходів. Матеріальні ресурси підприємства зростуть на 1320 тис. грн, що свідчить про розширення виробничої бази для впровадження нових екологічних практик.

У трудовій сфері прогнозується незначне збільшення кількості працівників — з 107 до 110 осіб. Це свідчить про додаткове створення робочих місць, що є позитивним соціальним наслідком реалізації проєктів.

Загалом аналіз свідчить про те, що впровадження проєктів, спрямованих на еколого-економічний розвиток, матиме комплексний позитивний ефект на фінансовий стан, матеріальні та трудові ресурси підприємства. Водночас приріст зобов’язань є контрольованим, а зростання прибутку перекриває додаткові витрати, що підтверджує економічну доцільність і ефективність обраної стратегії.

Матриця екологічних ефектів за трьома проєктами розташована в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Прогнозні данні основних екологічних показників проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту»

Показники	Показники за проєктами		
	Екологічна стійкість в умовах нестабільності	Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001	Створення унікального еко-брендового продукту
Зниження викидів CO2, тони	-10	-	-2
Зниження використання пестицидів, тони	-24	-34,2	-24
Зниження споживання води з джерел та водойомів, м3	-650	-	-
Переробка побутових біо відходів у компост М3	-	135840	-
Висадка лісосмуги, га		1	
Скорочення сільськогосподарських угідь, га			-20

Джерело: розраховано автором на основі додатка Е та табл. 2.22 та табл. 3.6

В еколого-економічному паспорті проєкту «Екологічна стійкість в умовах нестабільності» узагальнено взаємозв'язок між основними показниками проєкту, економічними вигодами та екологічними досягненнями (рис. 3.6).

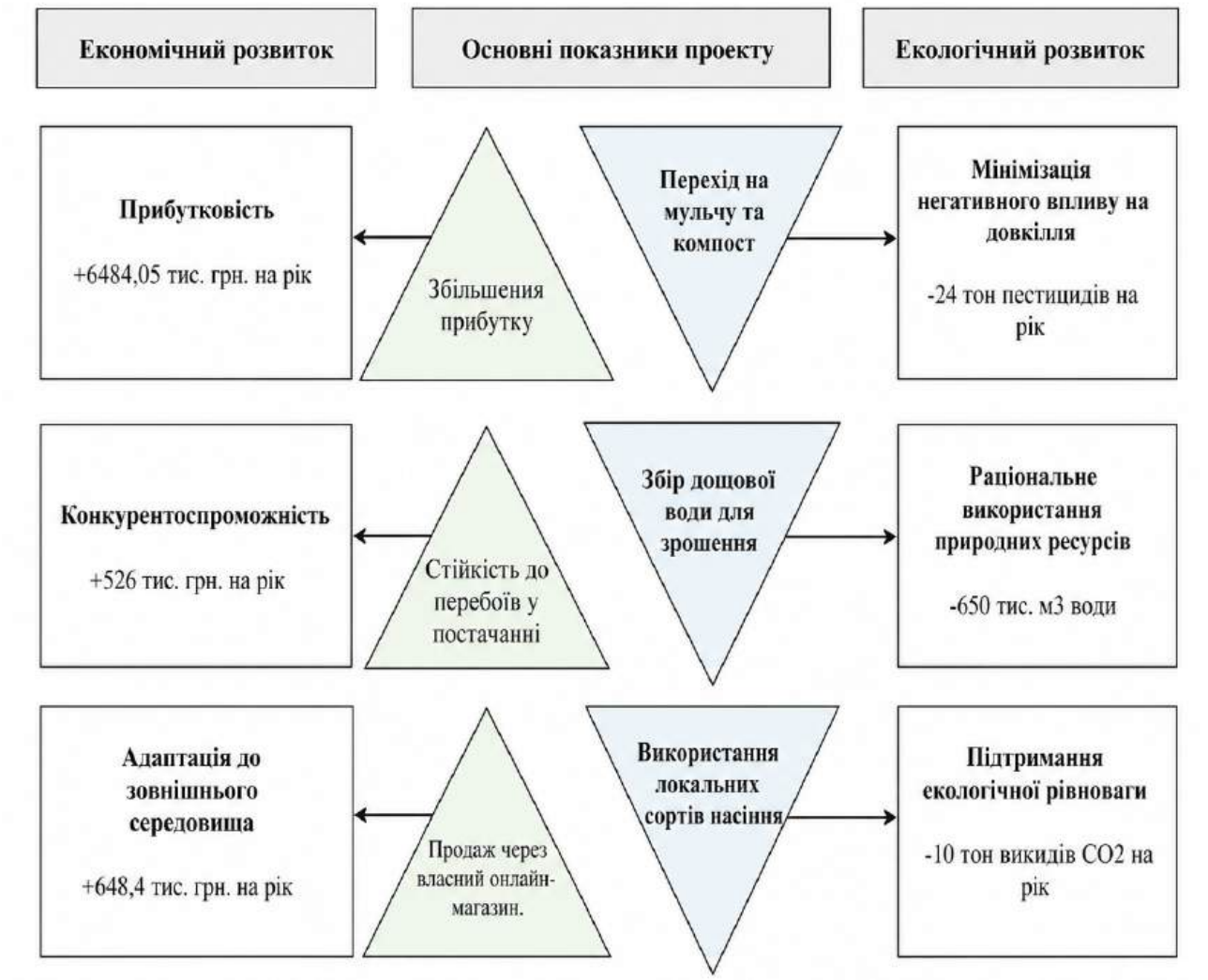


Рис. 3.6 – Показники еколого-економічного розвитку «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»

Джерело: сформовано автором на основі додатка Е та табл. 2.22, табл. 2.8 та табл. 3.6

У сфері економічного розвитку проєкт має декілька суттєвих результатів. Зокрема, передбачається збільшення прибутку на 6484,05 тис. грн на рік, що досягається завдяки переходу на органічні агротехнології — мульчування та використання компосту. Це не лише підвищує ефективність господарювання, а й позитивно впливає на навколишнє середовище шляхом зменшення використання пестицидів на 24 тони щорічно.

Наступний блок пов'язаний із підвищенням конкурентоспроможності господарства (+526 тис. грн на рік), що забезпечується стійкістю до перебоїв у постачанні ресурсів, зокрема через впровадження системи збору дощової води

для зрошення та інше. Це дозволяє раціонально використовувати природні ресурси та зменшити річне споживання води на 650 тис. м³.

Третій напрям — адаптація до зовнішнього середовища — передбачає отримання додаткового прибутку у розмірі 648,4 тис. грн щороку. Це досягається за рахунок використання локальних сортів насіння та створення власного онлайн-магазину, що посилює гнучкість збуту продукції та дозволяє краще реагувати на виклики ринку. Екологічний ефект такого підходу полягає в зменшенні викидів CO_2 на 10 тонн на рік завдяки скороченню логістичних ланцюгів та підтримці біорізноманіття.

В еколого-економічному паспорті проєкту “Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001” зазначене суттєве зростання прибутковості підприємства — на 12 847,2 тис. грн на рік (рис. 3.7). Це забезпечується скороченням витрат на мінеральні добрива, що веде до додаткового прибутку, а також до мінімізації негативного впливу на довкілля — скорочення на 34,2 тон пестицидів на рік.

Конкурентоспроможність зростає за рахунок виходу на нові ринки, що генерує 4 299 тис. грн додаткового доходу на рік. При цьому впроваджується ефективне управління відходами, зокрема скорочення обсягів побутових біо-відходів на 135 840 м³ на рік, що є прикладом раціонального використання природних ресурсів.

Щодо адаптації до зовнішнього середовища, підприємство готується до довгострокових змін через адаптацію до нових світових тенденцій, що сприяє підвищенню доходів у перспективі. У соціально-екологічному вимірі це супроводжується підвищенням екологічної обізнаності працівників та реалізацією висадки лісополоси, як заходу зі збереження екологічної рівноваги.

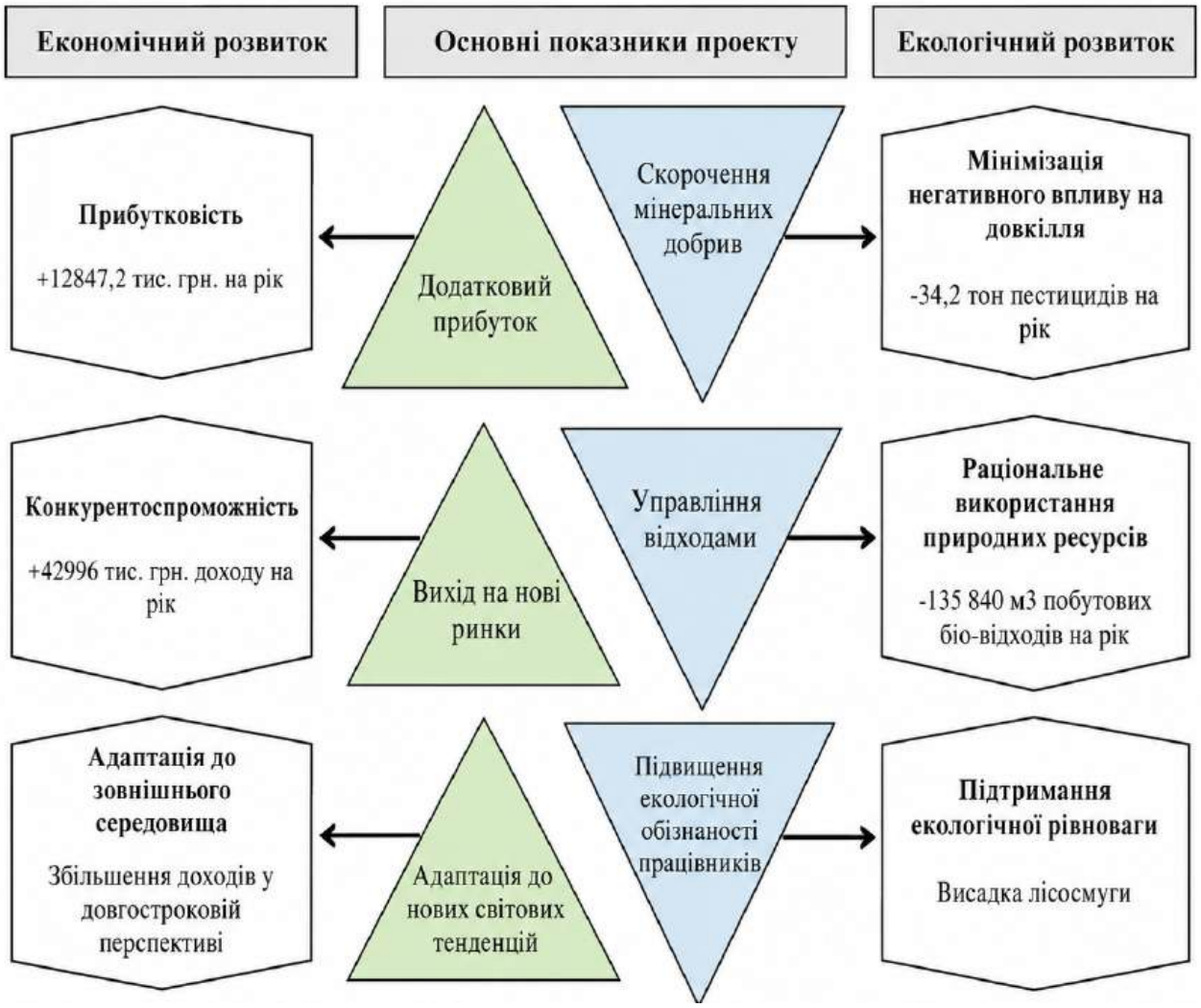


Рис. 3.7 – Показники еколого-економічного розвитку «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001»

Джерело: сформовано автором на основі додатка Е та табл. 2.22, табл. 2.8 та табл. 3.6

У сукупності, проєкт не лише покращує економічні показники підприємства, а й формує позитивний екологічний слід, адаптуючи діяльність до вимог сталого розвитку та стандартів ISO 14001.

Еколого-економічний паспорт проєкту “Створення унікальної еко-брендової продукції” демонструє значне зростання прибутковості — на 6484,05 тис. грн на рік, що досягається завдяки зростанню чистого прибутку через мінімізацію витрат на транспортування товару (рис. 3.8). Це також має позитивний вплив на довкілля, сприяючи зниженню викидів CO_2 на 2 тони щороку.

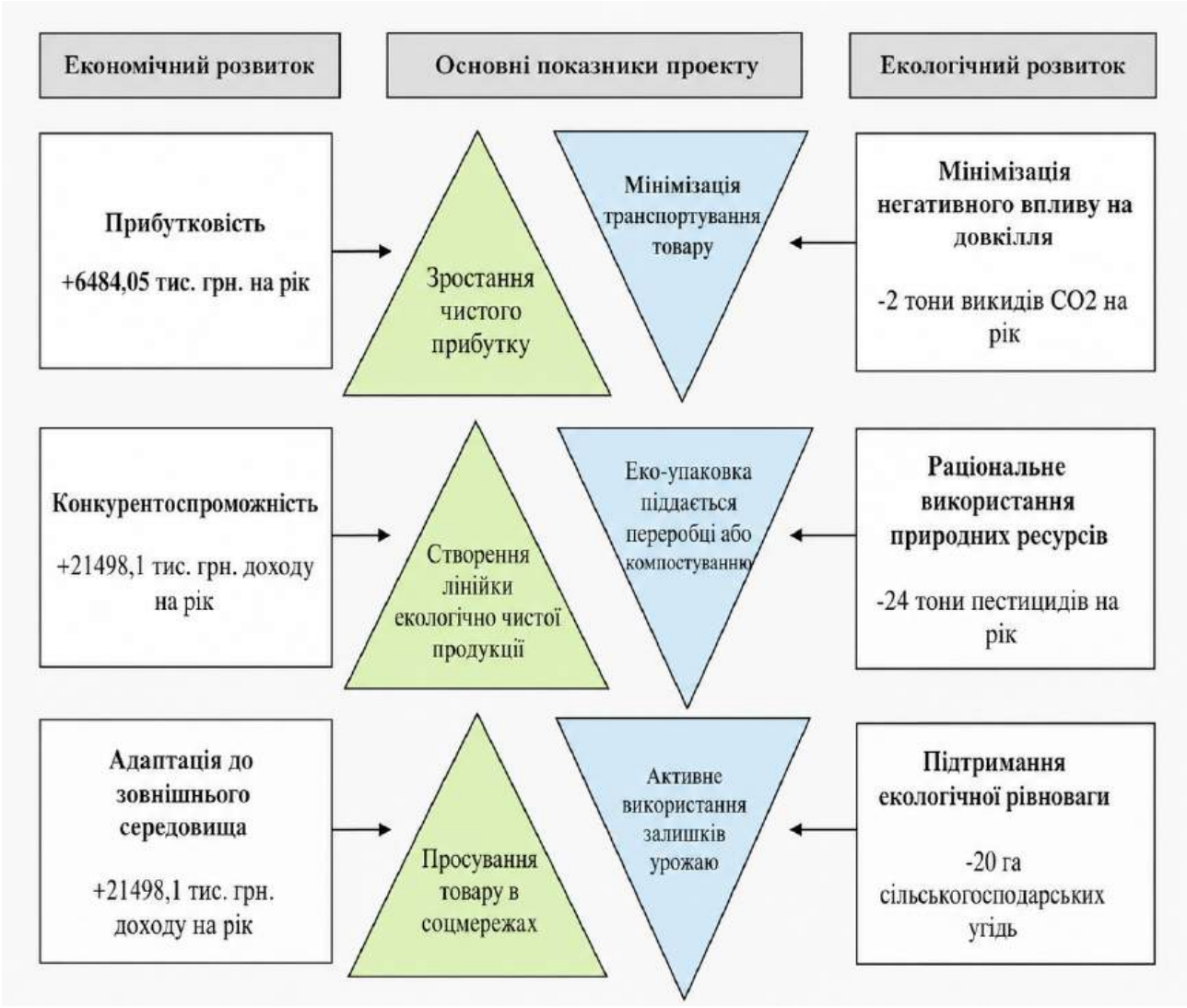


Рис. 3.8 – Показники еколого-економічного розвитку «Створення унікальної еко-брендової продукції»

Джерело: сформовано автором на основі додатка Е та табл. 2.22, табл. 2.8 та табл. 3.6

Підвищення конкурентоспроможності оцінено у 21498,1 тис. грн доходу на рік, чого вдалося досягти завдяки створенню лінійки екологічно чистої продукції. Застосування еко-упаковки, яка піддається переробці або компостуванню, забезпечує раціональне використання природних ресурсів — скорочення 24 тон пестицидів на рік.

У контексті адаптації до змін у зовнішньому середовищі, проєкт демонструє активне просування еко-продукції у соціальних мережах, що забезпечує аналогічний економічний ефект у 21498,1 тис. грн доходу на рік. Водночас, використання залишків урожаю дозволяє підтримувати екологічну

рівновагу та зберегти 20 га сільськогосподарських угідь. Отже, цей проєкт поєднує в собі економічну ефективність з екологічною відповідальністю, створюючи сталу модель агровиробництва, що сприяє підвищенню прибутковості, впізнаваності бренду та зменшенню негативного впливу на довкілля.

На основі даних табл. 2.20 та табл. 3.8 розраховано вихідні данні для прогнозування основних показників діяльності ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" після впровадження пропонованих проєкти (табл. 3.10).

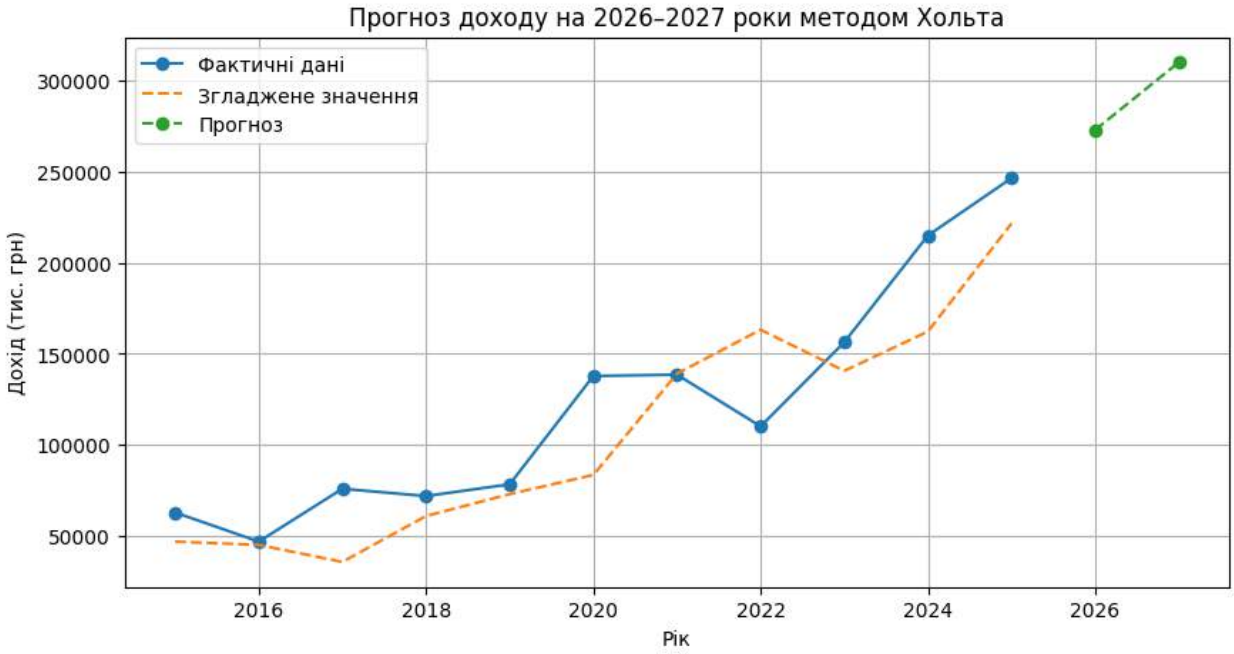
Таблиця 3.10

Вихідні данні для прогнозування показників діяльності ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту»

Показники	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Прогнозний рік
Фінансовий стан											
Дохід, тис. грн.	63000	47000	76000	72000	78457	137883	138618	110256	156400	214981	246484,35
Чистий прибуток, тис. грн.	17000	27000	15000	16000	12765	37585	51915	1095	9283	64236	89990,85
Активи, тис. грн.	70000	91000	110000	130000	54784	68083	243212	227915	230782	257587	262467
Зобов'язання, тис. грн.	2100	8600	22200	17980	15981	24531	34711	27142	31393	31962	32952
Стан матеріальних ресурсів											
Матеріальні витрати, тис. грн.		32000	37000	41000	52192	64063	72663	79734	115932	112312	113812
Матеріальні ресурси, тис. грн.	47000	79000	92000	107000	112485	118061	169767	165051	173735	184438	185758
Стан трудових ресурсів											
Кількість працівників, осіб	85	92	102	110	109	128	133	105	104	107	110

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних підприємства [55, 87], розрахунків Додатка Д.2 та табл. 2.20, табл. 3.8

Проєкти «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» безпосередньо сприяють сталому розвитку підприємства та розраховані на довгострокову перспективу, але для коректності порівняння період прогнозування також обраний 2025-2027 роки (рис. 3.9).



Прогнозований дохід у 2026 році: 272921.11 тис. грн

Прогнозований дохід у 2027 році: 310027.26 тис. грн

Рис. 3.9. Прогнозування зміни доходу ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab

Аналогічний підхід було застосовано для розрахунку прогнозних інтервалів усіх ключових показників, які відображають фінансовий стан агрофірми, а також рівень забезпеченості матеріальними й трудовими ресурсами (Додаток Є).

На основі прогнозних даних сформована порівняльна таблиця прогнозних інтервалів до та після впровадження проєктів «Екологічна стійкість в умовах

нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Прогнозні інтервали показників діяльності ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" до та після впровадження проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за 2025-2027 роки

Показники	Прогнозний інтервал за три роки до впровадження трьох обраних проєктів	Прогнозний інтервал за три роки після впровадження трьох обраних проєктів
Фінансовий стан		
Дохід, тис. грн.	218335,4 – 273344,16	246484,35 – 310027,26
Чистий прибуток, тис. грн.	36964,10 – 41681,8	89990,85 – 109903,52
Активи, тис. грн.	271356,62 – 313350,70	262467,00 – 311420,00
Зобов'язання, тис. грн.	35877,38 – 39271,85	32952,00 – 36673,67
Стан матеріальних ресурсів		
Матеріальні витрати, тис. грн.	122419,15 – 140419,24	113812,00 – 135260,58
Матеріальні ресурси, тис. грн.	199583,57 – 222204,69	185758,00 – 205684,24
Стан трудових ресурсів		
Кількість працівників, осіб	111 – 119	110 – 118

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних табл. 3.10 та з використанням платформи Google Colab

На основі аналізу прогнозних інтервалів ключових показників до та після впровадження трьох обраних проєктів можна зробити ґрунтовні висновки щодо змін у фінансовому стані, забезпеченості матеріальними ресурсами та стану трудових ресурсів підприємства.

У порівнянні з прогнозним періодом до впровадження проєктів, дохід демонструє позитивну динаміку. До впровадження проєктів прогнозний інтервал доходу становив 218335,4 – 273344,16 тис. грн, тоді як після — 246484,35 – 310027,26 тис. грн, що свідчить про зростання потенційного прибутку в обох межах інтервалу. Це вказує на розширення ринку збуту, підвищення ефективності операційної діяльності та покращення продуктивності після реалізації проєктів.

Особливо яскраво позитивний ефект спостерігається щодо чистого прибутку. Якщо до впровадження проєктів він оцінювався в межах 36964,10 – 41681,8 тис. грн, то після — вже 89990,85 – 109903,52 тис. грн, що означає більш ніж подвоєння прибутковості. Така тенденція свідчить про підвищення рентабельності діяльності підприємства, завдяки зниженню витрат або зростанню маржі.

Прогноз для активів залишається відносно стабільним. До проєктів інтервал становив 271356,62 – 313350,70 тис. грн, після — 262467,00 – 311420,00 тис. грн. Незначне зниження нижньої межі прогнозу після впровадження проєктів вказує на незначне зменшення активів та їхню реструктуризацію. Це пов’язано з оптимізацією активної частини балансу (продажем неефективних основних засобів та переглядом запасів для пошуку резервів).

У свою чергу, зобов’язання мають тенденцію до зниження. До впровадження проєктів прогнозний діапазон складав 35877,38 – 39271,85 тис. грн, після — 32952,00 – 36673,67 тис. грн. Це може бути результатом погашення частини боргових зобов’язань та зменшення потреби в зовнішньому фінансуванні, що вказує на поліпшення фінансової стабільності підприємства.

Щодо матеріальних витрат, прогноз після впровадження проєктів знижується: з 122419,15 – 140419,24 тис. грн до 113812,00 – 135260,58 тис. грн. Така тенденція вказує на зростання ефективності використання ресурсів та на перехід до менш матеріаломістких технологій, що є позитивним фактором для зниження собівартості продукції.

Матеріальні ресурси також демонструють зниження прогнозного інтервалу: з 199583,57 – 222204,69 тис. грн до 185758,00 – 205684,24 тис. грн. Це свідчить про раціоналізацію обсягу запасів, завдяки впровадженню більш ефективних логістичних підходів, систем обліку та управління ресурсами.

У прогнозах кількості працівників майже не відбувається змін: інтервал до проєктів становив 111–119 осіб, після — 110–118 осіб. Це свідчить про стабільність кадрового складу та те, що впроваджені проєкти не мають значного впливу на потребу в додатковій робочій силі. Підвищення ефективності

діяльності відбулося за рахунок внутрішніх резервів без суттєвого розширення штату.

Впровадження трьох обраних проєктів має загалом позитивний вплив на фінансові показники підприємства: спостерігається зростання доходу і прибутку, а також зменшення зобов'язань та витрат на матеріальні ресурси. При цьому кількість працівників залишається стабільною, що говорить про підвищення ефективності управління ресурсами та виробництвом. Такий результат є індикатором успішного еколого-економічного розвитку сільськогосподарського підприємства ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" (за рахунок впровадження екологічних інновацій, технологічного оновлення та раціоналізації бізнес-процесів).

Висновки до розділу

Удосконалення та впровадження еколого-економічних принципів управління дозволяє підприємствам адаптуватися до змін, підвищувати конкурентоспроможність, раціонально використовувати ресурси й водночас знижувати негативний вплив на навколишнє середовище. Саме тому формування ефективних механізмів, які інтегрують екологічні та економічні складові у процеси стратегічного планування та операційного управління, є дуже важливим і пріоритетним напрямом даного дослідження, в результаті якого були отримані наступні висновки.

1. Упровадження трьох відібраних проєктів — «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» — забезпечує системне посилення еколого-економічного розвитку аграрного підприємства завдяки інтеграції екотехнологій і сучасних підходів до збуту. Удосконалення традиційної структури управління шляхом доповнення її часовою складовою дозволило сформувати багатовимірну організаційно-економічну модель управління еколого-економічним розвитком сільськогосподарських підприємств, що забезпечує поєднання екологічних, економічних і управлінських

аспектів, ґрунтуючись на завданнях, ресурсах, виконавцях та часових параметрах бізнес-процесів.

Модель є універсальним і адаптивним інструментом стратегічного управління, що дозволяє аграрним підприємствам ефективно реагувати на ресурсні обмеження та зовнішні ризики, досягати сталого розвитку, впроваджувати інновації та покращувати управління.

2. Для ефективного впровадження та контролю еколого-економічних проєктів удосконалено стратегічний механізм адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, який передбачає гнучке реагування на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища агропідприємств. Основою оновленого механізму є інтегрований циклічний підхід, що включає вісім етапів стратегічного управління — від аналізу умов і діагностики до реалізації, моніторингу та коригування, що забезпечує безперервне вдосконалення управлінських рішень.

3. Центральним елементом механізму адаптації та внутрішнього контролю є блок «Виявлення критичних змін». Для його ефективного функціонування розроблений алгоритм визначення критичних змін у реалізації проєктів еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств. Який включає формування вихідної бази даних (що включає планові та фактичні значення витрат, строків і очікуваного екологічного ефекту), етап здійснення контролю витрат (у разі перевищення виявляються причини та коригуються управлінські дії) та етап оцінки екологічного ефекту (при недосягненні планових результатів проводиться аудит, при перевищенні запланованого екологічного ефекту — розглядається можливість масштабування).

4. Ефективне функціонування механізму адаптації стратегії еколого-економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з урахуванням змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі можливе лише за наявності прозорої системи звітності, що дозволяє забезпечити стратегічний і оперативний контроль, обґрунтоване прийняття рішень, підвищення прозорості для зовнішніх

і внутрішніх стейкхолдерів, ефективний контроль за ресурсами, а також якісне планування та прогнозування майбутньої діяльності підприємства.

5. Еколого-економічна звітність сільськогосподарських підприємств підтримується комплексом функціональних модулів системи SAP ERP, що охоплюють фінансовий облік, контролінг, планування виробництва, управління матеріалами, технічне обслуговування, якість продукції, а також охорону довкілля, праці та безпеки. Кожен модуль відповідає за окремий аспект еколого-економічного моніторингу: від витрат і впливу на довкілля до сертифікації та взаємодії з державними органами. Для підвищення ефективності звітності та прийняття рішень пропонується інтеграція SAP ERP із платформою Microsoft Power BI, що дозволяє створювати глибоку аналітику, інтерактивні візуалізації та дашборди для управлінців, забезпечуючи прозорість та адаптивність управлінських рішень.

6. Проведена оцінка ефективності впровадження еколого-економічних принципів діяльності сільськогосподарських підприємств свідчить про суттєве покращення фінансово-господарської діяльності підприємства. Зростання доходу та більш ніж дворазове підвищення чистого прибутку свідчать про успішність запроваджених ініціатив, спрямованих на підвищення рентабельності та продуктивності. Зниження матеріальних витрат і витрат на ресурси підтверджує ефективність використання ресурсної бази та перехід до менш витратних технологій. Стабільність обсягів активів за умов незначного зменшення нижньої межі прогнозу демонструє оптимізацію структури майна підприємства без втрати виробничого потенціалу. Зменшення зобов’язань вказує на посилення фінансової стійкості, а стабільність чисельності працівників — на досягнення ефективності без збільшення трудових ресурсів, тобто за рахунок внутрішніх резервів. Результати оцінки підтверджують ефективність впровадження еколого-економічних принципів, що проявляється у підвищенні результативності бізнес-процесів, покращенні фінансових показників і раціоналізації ресурсного забезпечення. Такий підхід є запорукою сталого розвитку підприємства та прикладом збалансованого поєднання економічних і екологічних інтересів у сільському господарстві.

ВИСНОВКИ

1. Еколого-економічна безпека в сучасних умовах доцільно розглядати як інтегровану характеристику траєкторії розвитку підприємства, що формується внаслідок взаємодії його внутрішніх виробничо-економічних параметрів із зовнішніми екологічними та інституційними обмеженнями і визначається здатністю системи підтримувати динамічну рівновагу між інтенсивністю використання ресурсів та можливостями їх відтворення. Така інтерпретація дозволяє перейти від статичного розуміння безпеки як стану захищеності до її трактування як процесу, в межах якого ключове значення набувають часовий вимір і порогові межі функціонування, що відображають момент переходу від керованої стійкості до накопичення системних ризиків. У цьому контексті еколого-економічна безпека виступає не лише результатом управління, а інструментом його орієнтації, який забезпечує узгодження економічної результативності з екологічними обмеженнями, визначає напрям трансформації виробничої моделі та створює підґрунтя для формування довгострокових конкурентних переваг, що особливо проявляється в аграрному секторі за умов кліматичної та воєнної невизначеності.

2. Визначальним для управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств є перенесення управлінського впливу на параметри функціонування, які задають межі досягнення результатів і одночасно обмежують їх. Йдеться про інтенсивність використання ресурсів, рівень екологічного навантаження та економічну віддачу, співвідношення яких формує допустимий простір діяльності підприємства. Саме в цьому просторі відбувається прийняття управлінських рішень, де ключовим стає не досягнення максимального результату, а збереження можливості його відтворення. Така постановка змінює характер управління, оскільки воно орієнтується на контроль і коригування процесів формування результатів, а не на їх постфактум оцінювання. Це забезпечує здатність підприємства функціонувати в умовах обмежень без втрати керованості та визначає його довгострокову стійкість.

3. Узагальнення існуючих підходів до оцінювання еколого-економічної безпеки засвідчує їх фрагментарний характер, зумовлений орієнтацією на окремі

аспекти функціонування та залежністю результатів від процедур нормування, агрегування і відбору показників. Це обмежує можливість отримання цілісної аналітичної картини і знижує обґрунтованість управлінських рішень, особливо в умовах поєднання економічних цілей із екологічними обмеженнями. У зв'язку з цим обґрунтовано доцільність зміщення логіки оцінювання з фіксації результатів на аналіз умов їх формування, що передбачає розгляд економічних, ресурсних та екологічних параметрів як взаємопов'язаних характеристик, узгодженість яких визначає допустимість функціонування системи. Такий підхід дозволяє інтерпретувати оцінювання не як підсумкову характеристику стану, а як інструмент виявлення внутрішніх дисбалансів і напрямків їх розвитку, що створює передумови для більш обґрунтованого узгодження економічної ефективності з екологічною стійкістю та формує методичну основу для подальшого удосконалення системи управління еколого-економічною безпекою.

4. Сучасний стан функціонування аграрних підприємств характеризується істотним посиленням еколого-економічних ризиків, поглибленням регіональної диференціації умов господарювання та зростанням залежності результатів діяльності від зовнішніх чинників. Повномасштабна війна спричинила не лише скорочення обсягів аграрного виробництва та площі сільськогосподарських угідь, а й порушила сформовані механізми забезпечення еколого-економічної безпеки через втрату виробничого, природно-ресурсного й логістичного потенціалу. Проведений кластерний аналіз підтвердив неоднорідність умов функціонування аграрних підприємств і дозволив виокремити чотири групи регіонів, які відрізняються рівнем забезпечення еколого-економічної безпеки, структурою ресурсного потенціалу та характером впливу зовнішніх загроз. Це свідчить про необхідність застосування диференційованих управлінських підходів, орієнтованих на специфіку регіональних умов функціонування аграрного виробництва.

5. Європейська практика забезпечення еколого-економічної безпеки аграрних підприємств базується на системному поєднанні економічних, екологічних та інституційних інструментів державного регулювання, що забезпечують одночасне підвищення конкурентоспроможності аграрного

виробництва, раціональне використання природних ресурсів та виконання екологічних вимог. Реалізація положень Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, а також адаптація інструментів Спільної аграрної політики створюють необхідні передумови для трансформації вітчизняної системи управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств. Використання європейського досвіду має здійснюватися не шляхом формального перенесення окремих інструментів, а через їх адаптацію до особливостей функціонування аграрного сектору України, сучасних воєнних викликів та специфіки національного інституційного середовища.

6. Оцінювання рівня адаптації аграрних підприємств до екологічної політики Європейського Союзу доцільно здійснювати на основі удосконаленого науково-методичного інструментарію, який забезпечує комплексне врахування економічних, екологічних та організаційних параметрів функціонування підприємств шляхом послідовного проходження аналітичного, формалізаційного, розрахункового та узагальнювального етапів. Запропонований інструментарій дозволяє не лише оцінити поточний рівень адаптації, а й визначити стратегічні напрями зміцнення еколого-економічної безпеки залежно від специфіки діяльності підприємства. Його апробація підтвердила, що великі аграрні підприємства характеризуються вищим рівнем адаптації до європейських екологічних вимог завдяки наявності фінансових, технологічних та організаційних ресурсів, тоді як фермерські господарства потребують додаткових стимулів для впровадження сучасних природоохоронних технологій та екологічних практик.

7. Забезчення еколого-економічної безпеки фермерських господарств потребує стратегічного планування, побудованого на комплексному аналізі умов функціонування, визначенні пріоритетних цілей безпеки, формуванні альтернативних управлінських рішень, оптимізації ресурсного забезпечення та календарному плануванні їх реалізації. Запропонований механізм інтегрує графоаналітичні, економіко-математичні методи, інструментарій біматричних ігор, метод подвійного експоненціального згладжування та засоби проєктного управління, що забезпечує підвищення

обґрунтованості управлінських рішень, своєчасне врахування змін внутрішнього й зовнішнього середовища та мінімізацію еколого-економічних ризиків.

8. Організаційно-економічне забезпечення управління еколого-економічною безпекою аграрних підприємств доцільно здійснювати на основі багатовимірної оптимізаційної моделі, яка інтегрує стратегічні цілі, ресурсне забезпечення, виконавців, часові параметри бізнес-процесів та критерії прийняття управлінських рішень у межах єдиної системи управління. Її функціонування орієнтоване не на досягнення максимальних економічних результатів як самоцілі, а на підтримання допустимого рівня еколого-економічної безпеки шляхом узгодження економічної результативності, екологічних обмежень та ресурсних можливостей підприємства. Використання моделі забезпечує підвищення адаптивності аграрних підприємств до зовнішніх ризиків, обґрунтованість стратегічних управлінських рішень та формування передумов для довгострокового стійкого функціонування.

9. Підтримання належного рівня еколого-економічної безпеки аграрних підприємств потребує постійної адаптації системи управління до змін внутрішнього й зовнішнього середовища. Удосконалений механізм адаптації ґрунтується на безперервному циклі моніторингу, оцінювання, ідентифікації критичних змін, коригування стратегічних орієнтирів, вибору та реалізації управлінських рішень із подальшим контролем їх результативності. Його основу становить замкнений контур зворотного зв’язку, який забезпечує своєчасне оновлення стратегічних цілей, підтримання допустимих параметрів функціонування підприємства та підвищення адаптивності системи управління в умовах високої невизначеності. Запропонований механізм створює передумови для безперервного вдосконалення процесу управління еколого-економічною безпекою та зниження ймовірності накопичення системних ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. World Commission on Environment and Development. Our common future: report of the World Commission on Environment and Development / World Commission on Environment and Development; UN Secretary-General. New York: United Nations, 1987. 374 p. (Report A/42/427). URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf.

2. European Council. European Green Deal: The European Union’s strategy to create a cleaner, healthier and climate-neutral Europe by transforming the way we produce and consume / European Council. URL: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/european-green-deal.

3. Kovalchuk, V., Shevchenko, O. Green recovery and sustainable development in Ukraine after the war. Sustainability. 2023. Vol. 15, Article 1024. P. 1–23. (ISSN 2071–1050). DOI: https://doi.org/10.3390/su1501024.

4. Petrenko, L., Kovalenko, T. Post-war reconstruction of Ukraine: Integrating environmental risk management. Journal of Environmental Management and Sustainability. 2024. Vol. 9, № 2. P. 45–68. (ISSN 2658–1234). DOI: https://doi.org/10.1234/jems.v9i2.310.

5. Козаченко Г. В., Пономарьов В. П., Ляшенко О. М. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення: монографія. Київ: Лібра, 2003. 280 с.

6. Ілляшенко О.В., Будрик О.І. Еколого-економічна безпека підприємства: теоретичні аспекти. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. 2017. Вип. 1 (25). С. 72–82.

7. United Nations. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015. URL: https://sdgs.un.org/2030agenda.

8. ISO 14001:2015. Environmental management systems. Requirements with guidance for use / International Organization for Standardization. Geneva: ISO, 2015. 35 p. URL: https://www.iso.org/standard/60857.html.

9. Baidala, V., Yakymovska, A. (2023). Strategic management of economic security of enterprises. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology. 8. 241–245. URL: https://www.researchgate.net/publication/375478950_Strategic_management_of_economic_security_of_enterprises.

10. European Commission. The European Green Deal. 2019. URL: https://commission.europa.eu/publications/communication-european-green-deal_en.

11. Meadows D. et al. The Limits to Growth. 1972. URL: https://www.clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth/.

12. Porter M. E., van der Linde C. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. Journal of Economic Perspectives. 1995. Vol. 9(4). DOI: https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97.

13. Ambec S., Lanoie P. Does It Pay to Be Green? Academy of Management Perspectives. 2008. Vol. 22(4). DOI: https://doi.org/10.5465/amp.2008.35590353.

14. Ілляшенко О. В. Управління економічною безпекою підприємства: концептуальні засади. Суми: Університетська книга, 2016. 348 с.

15. Bertalanffy L. von. General system theory. New York: George Braziller, 1968. 289 p. URL: https://monoskop.org/File:Von_Bertalanffy_Ludwig_General_System_Theory_1968.pdf.

16. Височин І. В., Блаженко С. Л. Інституційні детермінанти конкурентоспроможності підприємств роздрібної торгівлі України. Економіка та держава. 2025. № 8. URL: https://nayka.com.ua/index.php/ee/article/view/7282.

17. Drucker P. F. Management: tasks, responsibilities, practices. New York: Harper & Row, 1973. 839 p. URL: https://www.academia.edu/2133258/Management_Tasks_responsibilities_practices.

18. ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines. URL: https://www.iso.org/standard/65694.html.

19. Щодо стану та проблем функціонування та розвитку аграрного сектору економіки України. Національний інститут стратегічних досліджень. URL:

https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/schodo-stanu-ta-problem-funkcionuvannya-ta-rozvitku-agrarnogo-sektoru.

20. Walker B., Salt D. Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world. Washington: Island Press, 2006. 192 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/40777432_Resilience_Thinking_Sustaining_Ecosystems_and_People_in_A_Changing_World.

21. Porter M. E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free Press, 1985. 557 p. URL: https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=193.

22. Гадзало Я. М., Лузан Ю.Я. Розвиток аграрного сектору економіки в умовах євроінтеграції. Економіка АПК. 2021. №8. С. 6–17. URL: https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/ekonomikaapk_2021_08_p_6_120__-6–17.pdf.

23. Drucker P. F. The practice of management. New York: Harper & Row, 1954. 404 p. URL: https://www.academia.edu/28747842/PRACTICE_OF_MANAGEMENT_THE.

24. FAO. Sustainable Food and Agriculture. URL: https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/en/.

25. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J. Beyond the limits. Chelsea Green Publishing, 1992. 300 p. URL: https://donellameadows.org/archives/beyond-the-limits-to-growth/.

26. Овчаренко О. В. Аналіз існуючих підходів до оцінювання економічної безпеки регіону. Science, Technologies, Innovations. 2021. № 3. URL: https://nti.ukrintei.ua/wp-content/uploads/2022/11/%D0%9E%D0%B2%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_3–2021.pdf.

27. Юрків Н. М., Дідович І. І., Кульчицька Е. А. Методика розрахунку рівня екологічної безпеки експортної діяльності лісогосподарських підприємств. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Т. 31, № 1. С. 62–67. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2021/31_1/12.pdf.

28. Ільїна М. В. Еколого-економічна оцінка ефективності екологічного менеджменту в аграрному виробництві України. Агросвіт. 2010. № 1. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/1_2010/2.pdf.

29. Singh R. K., Murty H. R., Gupta S. K., Dikshit A. K. An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological Indicators. 2012. Vol. 15. P. 281–299. URL: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.01.007.

30. Stiglitz J. E., Sen A., Fitoussi J.-P. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris, 2009. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/118025/118123/Fitoussi+Commission+report
.

31. Munda G. Multiple criteria decision analysis and sustainable development. European Journal of Operational Research. 2005. Vol. 158, No. 3. P. 662–677. URL: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.10.029.

32. Guinée J. B. Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.

33. FAO. SAFA – Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. URL: https://www.fao.org/3/i3957e/i3957e.pdf.

34. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M.-J. Big Data in Smart Farming – A review. Agricultural Systems. 2017. Vol. 153. P. 69–80. URL: https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023.

35. Klerkx L., Jakku E., Labarthe P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0. NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences. 2019. Vol. 90–91. URL: https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315.

36. FAO. Digital technologies in agriculture and rural areas. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019. URL: https://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf.

37. FAO. Sustainable Crop Production Intensification. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011. URL: https://www.fao.org/3/i2215e/i2215e.pdf.

38. Реалізація продукції сільського господарства підприємствами та господарствами населення. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/sg/pro_sg/arch_pro_sg_p.htm.

39. Міжсекторальна взаємодія в економіці України: актуальні тенденції та перспективи оптимізації: наукова доповідь; НАН України. ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долішнього Національної академії наук України"; [наук. ред. С.О. Іщук]. Львів, 2025. 100 с. (Серія "Проблеми регіонального розвитку"). URL: https://ird.gov.ua/irdp/p20250035.pdf.

40. AgroStats. Статистика посівних площ, добрив та урожайності в Україні. URL: https://agrostats.uhmi.org.ua/.

41. Області України за площею. URL: https://inside-ua.com/regions/by-area.

42. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#n2820.

43. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським союзом 2015–2020. URL: https://ukurier.gov.ua/media/files/2021–6/aa_implementation_report_2015–2020_ukr_final_0.pdf.

44. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським союзом за 2022 рік. URL: https://eu-ua.kmu.gov.ua/wp-content/uploads/zvit_pro_vykonannya_ugody_pro_asociaciyu_za_2022_rik.pdf.

45. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським союзом за 2023 рік. URL: https://eu-ua.kmu.gov.ua/wp-content/uploads/Zvit-pro-vykonannya-Ugody-pro-asotsiatsiyu-mizh-Ukrayinoyu-ta-YEvropejskym-Soyuzom-za-2023-rik.pdf.

46. Звіт про виконання угоди про асоціацію між Україною та Європейським союзом за 2024 рік. URL: https://eu-ua.kmu.gov.ua/wp-content/uploads/Zvit-pro-vykonannya-Ugody-pro-asotsiatsiyu-za-2024-rik.pdf.

47. EU supports Ukraine's State Agrarian Register with over 200 000 users/ 02.04.2025. URL: https://www.eeas.europa.eu/delegations/ukraine/eu-supports-ukraine%E2%80%99s-state-agrarian-register-over-200–000-users_en.

48. Майже 47 мільярдів гривень надано 8 750 сільськогосподарським підприємствам за програмою «Доступні кредити за 5–7–9» у 2024 році. URL: https://www.kmu.gov.ua/en/news/maizhe-47-miliardiv-hryven-otrymaly-8–750-ahrohospodarstv-za-prohramoiu-dostupni-kredyty-5–7–9-v-2024-rotsi.

49. Риковська О. Аналіз стану сільського господарства України та імплементація нормативно-правових актів ЄС, дотичних до аграрних та довкіллєвих питань / О. Риковська, О. Фраєр, О. Михайленко; за ред. М. Бєлкіна, А. Даниляк. – Київ: ГО "Екодія", 2024. – 22 с.

50. Продукція сільського господарства за 2009–2022 роки. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.

51. Держпідтримка агросектору у 2023 році. URL: https://agropolit.com/spetsproekty/986-derjpidtrimka-agrosektoru-u-2023-rotsi.

52. Продукція сільського господарства у господарствах населення за регіонами 2022–2023 роки. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.

53. За 2021 рік в Україні створили 806 фермерських господарств – Держстат: стаття від 10.11.2021. https://agropolit.com/news/22350-za-2021-rik-v-ukrayini-stvorili-806-fermerskih-gospodarstv--derjstat.

54. Глібко А. ТОП агрохолдінгів України 2024 року. URL: https://economist.com.ua/top-agricultural-holdings-of-ukraine-in-2024/.

55. Українська аналітична система YouControl. URL: https://youcontrol.com.ua/.

56. Беженар І. М., Грищенко О. Ю. Фермерські господарства в Україні: стан та перспективи розвитку. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління, (9), 2023,. URL: https://doi.org/10.54929/2786–5738–2023–9–04–14.

57. Перелік підприємств які перебувають у державній формі власності. URL: https://opendatabot.ua/open/state-companies.

58. Бюджет 2024 – яку державну підтримку заклали для агросектору?. URL: https://agropolit.com/spetsproekty/1025-byudjet-2024--yaku-derjavnu-pidtrimku-zaklali-dlya-agrosektoru.

59. Беженар І. Тенденції розвитку фермерських господарств// Аграрна Економіка 2024 Т. 17 № 1: 78–92. URL: https://doi.org/10.31734/agrarecon2024.01.078.

60. Саламін, О.С., та Душка, В.І. (2025). Становлення та розвиток фермерства в Україні. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія Економічні науки, 27 (106), 23–28. URL: https://doi.org/10.32718/nvlvet-e10604.

61. Гевко Р., Дзядикевич Ю., Малевич Н. Екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва. Сталий розвиток економіки, (2(35), 2017 156–162. URL: https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/view/288.

62. Жнива надії: Як сільське господарство розвивається в Україні в умовах війни. URL: https://eos.com/uk/harvesting-hope-standing-with-ukraine/.

63. Викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення за видами економічної діяльності (секція за КВЕД). URL: https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/ns/vzrdvved23.htm.

64. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні. URL: https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/.

65. Обсяги скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об’єкти. URL: https://data.gov.ua/dataset/a4a57fc5–51d3–4a72-bbdf-9d3a2df9b2b4.

66. Environment policy: general principles and basic framework. URL: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/71/environment-policy-general-principles-and-basic-framework.

67. Braathen, N. (2019), “Flexibility mechanisms in environmental regulations: Their use and impacts”, OECD Environment Working Papers, No. 151, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a6d3ef45-en.

68. Phil McManus. Environmental Regulation. International Encyclopedia of Human Geography (Second Edition), Elsevier, 2020, Pages 241–246,. URL: https://doi.org/10.1016/B978–0–08–102295–5.10056–3.

69. Farms and hectares by type of crops, utilised agricultural area, economic size and NUTS 2 region. Eurostat. An official website of the European Union. URL: https://doi.org/10.2908/EF_LUS_ALLCROPS.

70. Economic accounts for agriculture. values at current prices. Eurostat. An official website of the European Union. URL: https://doi.org/10.2908/AACT_EAA01.

71. Environmental tax revenues. Eurostat. An official website of the European Union. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00141/default/table.

72. Total area of land in United States farms from 2000 to 2023 (in 1,000 acres). URL: https://www.statista.com/statistics/196104/total-area-of-land-in-farms-in-the-us-since-2000/.

73. Farm Income and Wealth Statistics. Value added by U.S. agriculture (includes net farm income). URL: https://data.ers.usda.gov/reports.aspx?ID=4047.

74. Farms and Land in Farms 2024 Summary. URL: https://esmis.nal.usda.gov/sites/default/release-files/5712m6524/z316rz25j/db78w849h/fnlo0225.pdf.

75. Інноваційне та низьковуглецеве виробництво соняшникової олії. URL: https://www.kernel.ua/ua/sustainable-development/cop29/.

76. Агробізнес майбутнього – симбіоз інновацій та інтелекту. URL: https://openagribusiness.kernel.ua/kernel-news/agrobiznes-majbutnogo-symbioz-innovatsij-ta-intelektu/.

77. Агрохолдинг UkrLandFarming. URL: https://elevatorist.com/kompanii/134-UkrLandFarming.

78. Турбота про тварин. URL: https://www.ulf.com.ua/ua/sustainability/turbota-pro-tvarin/.

79. МХП – це міжнародна компанія у сфері харчових та агротехнологій. URL: https://mhp.com.ua/uk/pro-kompaniiu.

80. Агрохолдинг «Агропросперіс». URL: https://agroprosperis.com/about-us.html.

81. Агрохолдинг «Контінентал Фармерз Груп». URL: https://cfg.com.ua/news/press-realese/.

82. Анжела Гаврилюк. «Контінентал» отримав карбонові сертифікати / стаття від 17 січня 2024 року. URL: https://agrotimes.ua/agronomiya/kontinental-otrymav-karbonovi-sertyfikaty/.

83. Агрохолдинг «АГРАРНІ СИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ». URL: https://ast.ua/.

84. HarvEast Holding. URL: https://harveast.com/.

85. ТОВ «Вінницька птахофабрика». URL: https://uea.kiev.ua/project/tov-vinnicka-ptaxofabrika/.

86. СФГ «КРУІЗ». URL: https://opendatabot.ua/c/32429599.

87. Опендатабот. URL: https://opendatabot.ua/.

88. ПАТ «Лебединський насіннєвий завод». URL: https://www.lnz.com.ua/group/o-kompanii.

89. ТОВ «Енселко Агро». URL: https://enselco.com.ua/istoriya-pidpryyemstva/.

90. Приватне підприємство «Західний Буг». URL: https://zahbug.com/pro-kompaniyu/.

91. Indicators// European Union 8th Environment Action Programme. URL: https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-8th-environment-action-programme/indicators.

92. Singh, C., Ford, J., Ley, D. et al. Assessing the feasibility of adaptation options: methodological advancements and directions for climate adaptation research and practice. Climatic Change 162, 255–277 (2020). https://doi.org/10.1007/s10584–020–02762-x.

93. Agriculture statistics. family farming in the EU. Data extracted in October 2023. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agriculture_statistics_-_family_farming_in_the_EU#Structural_profile_of_farms_-_analysis_of_EU_Member_States.

94. CAP performance: 2014–2020. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cmef/cap-performance-2014–20_en.

95. Common agricultural policy for 2023–2027. 28 CAP strategic plans at a glance. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022–12/csp-at-a-glance-eu-countries_en.pdf.

96. Бізнес-планування підприємницької діяльності: навч. посіб. / З. С. Варналій, Т. Г. Васильців, Р. Л. Лупак, Р. Р. Білик. Чернівці: Технодрук, 2019. 264 с.

97. Прогнозування соціально-економічних процесів: конспект лекцій / уклад.: О. В. Шебаніна та ін. Миколаїв: МНАУ, 2022. 95 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12010/1/prognozuvannya-socialno-ekonomichnih-procesiv-konspekt.pdf.

98. Euro Markets: Expiring Dec-24 contract posts 21% drop in 2024, as trading completes shift to new benchmark. URL: https://carbon-pulse.com/352450/.

99. Тарифи та ціни. URL: https://mev.gov.ua/storinka/taryfy-ta-tsiny.

100. Тарифи на електроенергію для підприємств. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/tariff/electric/prom/.

101. Ціни на мінеральні добрива в Україні у 2025 році. URL: https://ukragroconsult.com/fertilizers-price/.

102. У 2025 році міндобрива додадуть у ціні 10–15%. URL: https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/u-2025-r-mindobriva-dodadut-v-cini-na-10–15.

104. Heagney J. Fundamentals of Project Management / Classic textbook, 4th edition, available as PDF. URL: ftp.idu.ac.id+3.

105. Watt A. Project Management Open Resources; TAP-a-PM; Merrie Barron; and Andrew Barron. URL: https://opentextbc.ca/projectmanagement/chapter/chapter-1-project-management-in-industry-project-management/.

106. Kenneth L.P. Project Management Survival & Success. URL: https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/g7C8w4_Project%20Management%20Survival%20and%20Success.pdf.

107. Dionisio C. A Project Manager's Book of Tools and Techniques / A Companion to the PMBOK Guide – Sixth Edition. URL: https://nibmehub.com/opac-

service/pdf/read/A%20Project%20Manager%E2%80%99s%20Book%20of%20Tools%20and%20Techniques%20by%20Cynthia%20Snyder%20Dionisio.pdf.

108. Балтовський О.О., Форос Г.В, Сіфоров О.І. Основи математичного моделювання/ За заг. ред. д.т.н., доц. О.А. Балтовського. Одеський держ. унівт внутр. довідок, 2023. 125 с. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058302.pdf.

109. Полумієнко С.К., Рибаков Л.О. Теоретико-ігрова ресурсна модель збалансованого технологічного розвитку. Математичне моделювання в економіці. № 1 (2), січень-березень 2015,. С. 53–61. URL: https://itgip.org/wp-content/uploads/2015/09/06.05.15–1_2015.pdf.

110. Бутинець Ф.Ф, Коцупатрий М.М, . Бухгалтерський облік у сільському господарстві. Житомир: Рута. 2003.

111. Івахненков С.В. Інформаційні технології аудиту та внутрішньогосподарського контролю в контексті світової інтеграції: монографія / С.В. Івахненков. – Житомир: Рута, 2010. – 432 с.

112. Гриценко О.І. Екологічний облік: визначення перспектив та основних засад упровадження. Економіка і суспільство. 2016. № 2. С. 678–683. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/2_ukr/121.pdf.

113. Пелиньо Л.М. Місце екологічного обліку в сучасній системі бухгалтерського обліку та його важливе значення у сфері охорони довкілля. Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.2. – С. 70–75.

Додаток В

Таблиця В.1

Питома вага продукції сільського господарства за 2022-2024 рік за областями України

Області України	Продукція сільського господарства, млн. грн.				
	2023	Питома вага %	2024	Питома вага %	Темп зростання
					2024 у % до / 2022 у %
Україна	1115463,0	100	1077943,2	100	96,6
Вінницька	105057,2	9,4	97919,9	9,1	93,2
Кіровоградська	72008,6	6,5	30896,4	2,9	42,9
Дніпропетровська	84072,2	7,5	69841,0	6,5	83,1
Полтавська	79208,1	7,1	8058,0	0,7	10,2
Львівська	72280,8	6,5	50418,7	4,7	69,8
Житомирська	80926,7	7,3	14436,5	1,3	17,8
Хмельницька	59601,4	5,3	7508,0	0,7	12,6
Київська	68227,3	6,1	26830,4	2,5	39,3
Одеська	54203,6	4,9	69984,8	6,5	129,1
Черкаська	52577,5	4,7	58903,8	5,5	112,0
Тернопільська	48052,3	4,3	6036,6	0,6	12,6
Рівненська	47711,7	4,3	51842,3	4,8	108,7
Чернівецька	46932,7	4,2	39600,1	3,7	84,4
Івано-Франківська	50545,1	4,5	57840,5	5,4	114,4
Харківська	42665,9	3,8	72881,3	6,8	170,8
Закарпатська	31844,4	2,9	33545,2	3,1	105,3
Волинська	29920,3	2,7	46638,1	4,3	155,9

Миколаївська	26185,7	2,3	54081,4	5,0	206,5
Чернігівська	19673,1	1,8	47503,0	4,4	241,5
Сумська	14674,7	1,3	4988,9	0,5	34,0
Луганська	11419,5	1,0	74772,2	6,9	654,8
Донецька	8681,5	0,8	72445,3	6,7	834,5
Запорізька	6304,0	0,6	19388,0	1,8	307,6
Херсонська	2688,7	0,2	61582,8	5,7	2290,4

Джерело: сформовано та розраховано автором на основі статистичних даних [38]

В.1 Розрахунки кластерного аналізу

Принцип "найближчого сусіда".

Таблиця В.2

Вихідні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Область	Вінницька	Волинська	Дніпропетровська	Донецька	Житомирська	Закарпатська	Запорізька	Івано-Франківська	Київська	Кіровоградська	Луганська	Львівська	Миколаївська	Одеська	Полтавська	Рівненська	Сумська	Тернопільська	Харківська	Херсонська	Хмельницька	Черкаська	Чернівецька	Чернігівська
x_1	26513	20144	31914	26517	29832	12777	27180	13900	28131	24588	26684	21833	24598	33310	28748	20047	23834	13823	31415	28461	20645	20900	8097	31865
x_2	3.09	2.53	2.29	0.35	3.25	1.84	0.38	2.61	2.51	2.58	0.48	3.13	2.04	2.29	2.58	2.65	3.04	3.67	2.11	0.25	3.46	2.31	2.19	3.58

1. Скористаємося агломеративним ієрархічним алгоритмом класифікації.

Відстань між об’єктами розраховується за евклідовою метрикою:

$Pij = \sqrt{((x1i - x1j)^2 + (x2i - x2j)^2)}$, де l - ознаки; x_1 - площа регіону, x_2 - темп зростання.

2. Отримані дані поміщаємо до таблиці В.3.

Таблиця В.3

Матриця відстаней

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	6369	5401	4.85	3319	13736	667.006	12613	1618	1925	171.02	4680	1915	6797	2235	6466	2679	12690	4902	1948.002	5868	5613	18416	5352
2	6369	0	11770	6373	9688	7367	7036	6244	7987	4444	6540	1689	4454	13166	8604	97	3690	6321	11271	8317	501.001	756	12047	11721

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
2235	6797	1915	4680	171.02	1925	1618	12613	667.006	13736	3319	4.85	5401
8604	13166	4454	1689	6540	4444	7987	6244	7036	7367	9688	6373	11770
3166	1396	7316	10081	5230	7326	3783	18014	4734	19137	2082	5397	0
2231.001	6793	1919.001	4684.001	167	1929.001	1614.001	12617	663	13740	3315.001	0	5397
1084	3478	5234	7999	3148.001	5244	1701	15932	2652.002	17055	0	3315.001	2082
15971	20533	11821	9056	13907	11811	15354	1123	14403	0	17055	13740	19137
1568.002	6130	2582.001	5347.001	496	2592.001	951.002	13280	0	14403	2652.002	663	4734
14848	19410	10698	7933	12784	10688	14231	0	13280	1123	15932	12617	18014
617	5179	3533	6298	1447.001	3543	0	14231	951.002	15354	1701	1614.001	3783
4160	8722	10.01	2755	2096.001	0	3543	10688	2592.001	11811	5244	1929.001	7326
2064.001	6626	2086.001	4851.001	0	2096.001	1447.001	12784	496	13907	3148.001	167	5230
6915	11477	2765	0	4851.001	2755	6298	7933	5347.001	9056	7999	4684.001	10081
4150	8712	0	2765	2086.001	10.01	3533	10698	2582.001	11821	5234	1919.001	7316
4562	0	8712	11477	6626	8722	5179	19410	6130	20533	3478	6793	1396
0	4562	4150	6915	2064.001	4160	617	14848	1568.002	15971	1084	2231.001	3166
8701	13263	4551	1786	6637	4541	8084	6147	7133	7270	9785	6470	11867
4914	9476	764.001	2001	2850.001	754	4297	9934	3346.001	11057	5998	2683.001	8080
14925	19487	10775	8010	12861	10765	14308	77.01	13357	1046.002	16009	12694	18091
2667	1895	6817	9582	4731	6827	3284	17515	4235	18638	1583	4898	499
287.009	4849	3863	6628.001	1777	3873.001	330.008	14561	1281	15684	1371.003	1944	3453.001
8103	12665	3953	1188	6039.001	3943	7486	6745	6535.001	7868	9187	5872.001	11269
7848	12410	3698	933	5784	3688	7231	7000	6280	8123	8932	5617	11014
20651	25213	16501	13736	18587	16491	20034	5803	19083	4680	21735	18420	23817
3117	1445.001	7267	10032	5181.001	7277	3734	17965	4685.001	19088	2033	5348.001	49.02

16	6466	97	11867	6470	9785	7270	7133	6147	8084	4541	6637	1786	4551	13263	8701	0	3787	6224	11368	8414	598.001	853	11950	11818
17	2679	3690	8080	2683.001	5998	11057	3346.001	9934	4297	754	2850.001	2001	764.001	9476	4914	3787	0	10011	7581	4627.001	3189	7077	2934	15737	8031
18	12690	6321	18091	12694	16009	1046.002	13357	77.01	14308	10765	12861	8010	10775	19487	14925	6224	10011	0	17592	14638	6822	7077	5726	18042
19	4902	11271	499	4898	1583	18638	4235	17515	3284	6827	4731	9582	6817	1895	2667	11368	7581	17592	0	2954.001	10770	10515	23318	450.002
20	1948.002	8317	3453.001	1944	1371.003	15684	1281	14561	330.008	3873.001	1777	6628.001	3863	4849	287.009	8414	4627.001	14638	2954.001	0	7816.001	7561	20364	3404.002
21	5868	501.001	11269	5872.001	9187	7868	6535.001	6745	7486	3943	6039.001	1188	3953	12665	8103	598.001	3189	6822	10770	7816.001	0	255.003	12548	11220
22	5613	756	11014	5617	8932	8123	6280	7000	7231	3688	5784	933	3698	12410	7848	853	2934	7077	10515	7561	255.003	0	12803	10965
23	18416	12047	23817	18420	21735	4680	19083	5803	20034	16491	18587	13736	16501	25213	20651	11950	15737	5726	23318	20364	12548	12803	0	23768
24	5352	11721	49.02	5348.001	2033	19088	4685.001	17965	3734	7277	5181.001	10032	7267	1445.001	3117	11818	8031	18042	450.002	3404.002	11220	10965	23768	0

3. Пошук найменшої відстані.

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 1 і 4 найбільш близькі P 1; 4 = 4.85 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 23 кластерів; новий кластер S [38, 41].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 10 і 13 найбільш близькі P 10; 13 = 10.01 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 22 кластерів; новий кластер S [47, 50].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 3 і 24 найбільш близькі P 3; 24 = 49.02 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 21 кластерів; новий кластер S [40, 61].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 8 і 18 найбільш близькі P 8; 18 = 77.01 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 20 кластерів; новий кластер S [45, 55].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 2 і 16 найбільш близькі P 2; 16 = 97 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 19 кластерів; новий кластер S [39, 53].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 11 і [38, 41] найбільш близькі P 11; [38, 41] = 167 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 18 кластерів; новий кластер S [38, 41, 48].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 21 і 22 найбільш близькі P 21; 22 = 255.003 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 17 кластерів; новий кластер S [58, 59].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 15 і 20 найбільш близькі P 15; 20 = 287.009 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 16 кластерів; новий кластер S [52, 57].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 9 і [52, 57] найбільш близькі P 9; [52, 57] = 330.008 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 15 кластерів; новий кластер S [46, 52, 57].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 19 і [40, 61] найбільш близькі P 19; [40, 61] = 450.002 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 14 кластерів; новий кластер S [40, 56, 61].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 7 і [38, 41, 48] найбільш близькі P 7; [38, 41, 48] = 496 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 13 кластерів; новий кластер S [38, 41, 44, 48].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти [39, 53] і [58, 59] найбільш близькі P [39, 53]; [58, 59] = 501.001 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 12 кластерів; новий кластер S [39, 53, 58, 59].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 17 і [47, 50] найбільш близькі P 17; [47, 50] = 754 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 11 кластерів; новий кластер S [47, 50, 54].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 12 і [39, 53, 58, 59] найбільш близькі Р 12; [39, 53, 58, 59] = 933 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 10 кластерів; новий кластер S [39, 49, 53, 58, 59].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти [46, 52, 57] і [38, 41, 44, 48] найбільш близькі Р [46, 52, 57]; [38, 41, 44, 48] = 951.002 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 9 кластерів; новий кластер S [38, 41, 44, 46, 48, 52, 57].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 6 і [45, 55] найбільш близькі Р 6; [45, 55] = 1046.002 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 8 кластерів; новий кластер S [43, 45, 55].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 5 і [38, 41, 44, 46, 48, 52, 57] найбільш близькі Р 5; [38, 41, 44, 46, 48, 52, 57] = 1084 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 7 кластерів; новий кластер S [38, 41, 42, 44, 46, 48, 52, 57].

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 14 і [40, 56, 61] найбільш близькі Р 14; [40, 56, 61] = 1396 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 6 кластерів; новий кластер S [40, 51, 56, 61].

Після послідовного об’єднання найближчих об’єктів отримано 6 кластерів (табл. В.4):

S(1,4,11,7,9,15,20,5), S(2,16,21,22,12), S(3,24,19,14), S(6,8,18), S(10,13,17), S(23).

Таблиця В.4

Матриця відстаней між 6 кластерами

№ п/п	[38, 41, 44, 46, 48, 52, 57, 42]	[39, 53, 58, 59, 49]	[40, 61, 56, 51]	[43, 45, 55]	[47, 50, 54]	23
[38, 41, 44, 46, 48, 52, 57, 42]	0	4680	1583	12613	1915	18416
[39, 53, 58, 59, 49]	4680	0	9582	6147	2001	11950
[40, 61, 56, 51]	1583	9582	0	17515	6817	23318
[43, 45, 55]	12613	6147	17515	0	9934	4680
[47, 50, 54]	1915	2001	6817	9934	0	15737

23	18416	11950	23318	4680	15737	0

З матриці відстаней випливає, що кластери S(1,4,11,7,9,15,20,5) та S(3,24,19,14) найбільш близькі: P = 1583.000 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 5 кластерів (табл. В.5): S(1,4,11,7,9,15,20,5,3,24,19,14), S(2,16,21,22,12), S(6,8,18), S(10,13,17), S(23).

Таблиця В.5

Матриця відстаней між 5 кластерами

№ п/п	[38, 41, 44, 46, 48, 52, 57, 42, 40, 61, 56, 51]	[39, 53, 58, 59, 49]	[43, 45, 55]	[47, 50, 54]	23
[38, 41, 44, 46, 48, 52, 57, 42, 40, 61, 56, 51]	0	4680	12613	1915	18416
[39, 53, 58, 59, 49]	4680	0	6147	2001	11950
[43, 45, 55]	12613	6147	0	9934	4680
[47, 50, 54]	1915	2001	9934	0	15737
23	18416	11950	4680	15737	0

З матриці відстаней випливає, що кластери S(1,4,11,7,9,15,20,5,3,24,19,14) та S(10,13,17) найбільш близькі: P = 1915.000 і тому об’єднуються в один кластер.

В результаті маємо 4 кластери:

S(1,4,11,7,9,15,20,5,3,24,19,14,10,13,17), S(2,16,21,22,12), S(6,8,18), S(23).

В.2 Регресійний аналіз основних еколого-економічних показників агрохолдингів України за 2020-2024 роки

Таблиця В.6

Показники регресійного аналізу основних еколого-економічних показників агрохолдингів

Показники	df	SS	MS	F	Значення F
Регресія	1	4485581065	4485581065	12,15868809	0,017528
Залишок	5	1844599118	368919823,7		
Всього	6	6330180183			

Таблиця В.7

Основні параметри регресійної моделі зв'язку основних еколого-економічних показників агрохолдингів

Показники	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-Значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95%	Верхнє 95%
Y-перехрестя	-34067,93	17056,99	-2,00	0,10	-77914,32	9778,46	-77914,32	9778,46
Змінна X_1	177,12	50,80	3,49	0,02	46,55	307,70	46,55	307,70

В.3 Регресійний аналіз основних еколого-економічних показників найбільших фермерських господарств України за 2020-2024 роки

Таблиця В.8

Показники регресійного аналізу основних еколого-економічних показників фермерських господарств

Показники	df	SS	MS	F	Значення F
Регресія	1	525948532,5	525948532,5	12,51204595	0,009505
Залишок	7	294247618,9	42035374,13		
Всього	8	820196151,4			

Таблиця В.9

Основні параметри регресійної моделі зв’язку основних еколого-економічних показників фермерських господарств

Показники	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-Значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95%	Верхнє 95%
Y-перехрестя	1538,89	2963,96	0,52	0,62	-5469,76	8547,54	-5469,76	8547,54
Змінна X_1	9,78	2,77	3,54	0,01	3,24	16,33	3,24	16,33

В.4 Регресійний аналіз основних еколого-економічних показників державних сільськогосподарських підприємств України за 2020-2024 роки

Таблиця В.10

Показники регресійного аналізу основних еколого-економічних показників державних сільськогосподарських підприємств

	df	SS	MS	F	Значення F
Регресія	1	20881,02914	20881,03	208,897943	2,86054E-05
Залишок	5	499,7902043	99,95804		
Всього	6	21380,81934			

Таблиця В.11

Основні параметри регресійної моделі зв'язку основних еколого-економічних показників державних сільськогосподарських

	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-Значення	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95%	Верхнє 95%
Y-перехрестя	5,43	4,17	1,30	0,25	-5,29	16,14	-5,29	16,14
Змінна X_1	0,01	0,00	14,45	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02

В.5 Результати кореляційно-регресійного аналізу впливу сільськогосподарських підприємств України на довкілля за 2013-2024 роки

Таблиця В.12

Показники регресійного аналізу основних еколого-економічних показників державних сільськогосподарських підприємств

Показники	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессія	3	3967222660659,83000	1322407553553,28000	34,92216035	0,000139612
Залишок	8	302938315465,34600	37867289433,16820		
Всього	11	4270160976125,17000			

Таблиця В.13

Основні критерії дисперсійного аналізу (ANOVA)

	Коефіцієнти	*Стандартна похибка*	*t-статистика*	*P-Значення*	*Нижнє 95%*	*Верхнє 95%*	*Нижнє 95,0%*	*Верхнє 95,0%*
Y-пересечение	0,000							
Обсяги скидів забруднених (забруднених без очистки та недостатньо очищених) стічних вод у водні об'єкти, млн. куб. м	-4630,733	7110,945	-0,651	0,533	-21028,603	11767,136	-21028,603	11767,136
Кількість викидів забруднюючих речовин і парникових газів, 1000 т / рік	867,262	4652,727	0,186	0,857	-9861,945	11596,469	-9861,945	11596,469
Загальний обсяг внесених мінеральних добрив, 1000 тони	324,076	95,008	3,411	0,009	104,989	543,164	104,989	543,164

Таблиця В.14

Залишки за регресійною моделлю

Спостереження	Прогнозоване Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності	Залишок	Стандартний залишок
1	390663,9317	-170500,6317	-1,027413415
2	387870,0242	-15836,62416	-0,095429324
3	489731,628	-74931,72796	-0,451528312
4	556074,6451	-88438,54511	-0,532918539
5	724260,5262	-183751,2262	-1,107259679
6	573298,2935	-549,993549	-0,003314186
7	812118,6328	-188048,5028	-1,133154479
8	804234,9228	139254,4272	0,839128073
9	638704,3497	43707,79026	0,263377148
10	506449,1474	276170,0126	1,664162606
11	539552,0418	305747,9582	1,842395249

Додаток Г

Г.1 Аналіз профілів Агрохолдингів України в аспекті наскільки близькою ці об’єднання підприємств до базового каркасу екологічної політики Євросоюзу.

Ukrlandfarming активно впроваджує заходи для досягнення цілей сталого розвитку та охорони навколишнього середовища. Нижче наведено аналіз їхніх ініціатив у відповідних сферах [77].

А. Екологічні програми дій. Вуглецеве землеробство: Компанія впроваджує практики, спрямовані на підвищення рівня вуглецю в ґрунті та скорочення викидів парникових газів. Це допомагає зберегти навколишнє середовище та зменшити вплив на клімат.

В. Горизонтальні стратегії.

Сталий розвиток: Як один з найбільших агрохолдингів Євразії, Ukrlandfarming прагне до продовольчої безпеки, забезпечуючи продуктами харчування мільйони людей. Компанія взаємодіє з десятками тисяч співробітників, партнерів та клієнтів, демонструючи соціальну відповідальність [69].

Біорізноманіття: Компанія дотримується вимог екологічної безпеки шляхом впровадження сівозмін, якісного обробітку ґрунту та інших практик, що сприяють збереженню біорізноманіття.

Продовольчі системи: Ukrlandfarming забезпечує стабільне постачання якісних продуктів харчування, підтримуючи ефективність продовольчих систем та задовольняючи потреби споживачів.

С. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього середовища. Компанія впроваджує міжнародні стандарти, такі як ISO 22000:2005, для забезпечення безпеки харчових продуктів, що демонструє її прагнення відповідати світовим екологічним стандартам та стандартам якості.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. «Укрлендфармінг» дотримується вимог українського законодавства у сфері охорони навколишнього середовища та охорони праці, забезпечуючи прозорість своєї діяльності та залучаючи громадськість до обговорення екологічних питань.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Компанія суворо дотримується внутрішніх політик і процедур, спрямованих на забезпечення найкращих можливих умов для вирощування зерна та участі людини в цьому процесі. Також постійно контролюється здоров'я тварин, включаючи вакцинацію та ветеринарні записи [78].

Загалом, Ukrlandfarming демонструє комплексний підхід до сталого розвитку та захисту навколишнього середовища, впроваджуючи сучасні практики та дотримуючись міжнародних стандартів у своїй діяльності.

Агрохолдинг МХП активно впроваджує та підтримує різноманітні ініціативи, спрямовані на досягнення цілей сталого розвитку та захисту навколишнього середовища. Нижче наведено аналіз діяльності компанії у відповідних сферах [79].

A. Екологічні програми дій. МХП реалізує масштабні екологічні проекти, спрямовані на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Одним з ключових є будівництво біогазового комплексу «Біогаз Ладижин» у Вінницькій області. Цей об'єкт, запланованою потужністю 24 МВт, стане найбільшим у світі біогазовим комплексом з переробки органічних відходів від вирощування курей-бройлерів, що сприятиме скороченню викидів парникових газів та генерації відновлюваної енергії.

B. Горизонтальні стратегії. Сталий розвиток: МХП інтегрує принципи сталого розвитку в усі аспекти своєї діяльності, приділяючи особливу увагу екологічній відповідальності, соціальній підтримці та економічній ефективності.

Біорізноманіття: Компанія впроваджує агротехнологічні практики, спрямовані на збереження та відновлення біорізноманіття, включаючи раціональне використання земельних ресурсів та зменшення хімічного навантаження на ґрунти.

Продовольчі системи: МХП працює над покращенням продовольчих систем, забезпечуючи високу якість продукції та впроваджуючи інноваційні технології у виробництво продуктів харчування.

C. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього середовища. МХП активно представляє Україну на міжнародних заходах,

присвячених аграрному сектору та питанням охорони навколишнього середовища. Зокрема, компанія взяла участь у виставці Grüne Woche в Берліні, продемонструвавши досягнення українського агробізнесу та обговоривши перспективи інтеграції в європейський ринок.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. МХП сприяє залученню громадськості до процесу оцінки впливу своєї діяльності на навколишнє середовище. Благодійний фонд «МХП для громад» підписав меморандуми про співпрацю з органами місцевого самоврядування в 14 областях України, що сприяє відкритому діалогу та врахуванню громадської думки при реалізації проектів.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. МХП розробив і дотримується власної екологічної політики, яка регулює екологічні зобов'язання компанії. Компанія постійно контролює свої екологічні показники та вживає заходів для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Загалом, МХП демонструє комплексний підхід до екологічної відповідальності, інтегруючи сталі практики у свою діяльність та активно співпрацюючи з міжнародними та місцевими партнерами для досягнення спільних екологічних цілей.

Агропросперіс - один з найбільших виробників та експортерів сільськогосподарських культур у Чорноморському регіоні. Компанія активно впроваджує стратегії, спрямовані на досягнення екологічних та соціальних цілей. Давайте подивимося, як Агропросперіс реалізує ці напрямки [80].

A. Екологічні програми дій. Використання відновлюваних джерел енергії: На Жмеринському елеваторі компанії побудована сонячна електростанція, яка, як очікується, буде генерувати 800 МВт енергії на рік. Це сприяє зменшенню викидів парникових газів та використання традиційних енергоресурсів.

B. Горизонтальні стратегії. Інноваційні технології в агровиробництві: «Агропросперіс» активно використовує сільськогосподарські дрони для внесення засобів захисту рослин, що підвищує ефективність обробки полів та зменшує споживання ресурсів.

Сталий розвиток. Фінансова підтримка малих та середніх фермерів: Через Агропросперіс Банк компанія забезпечує доступ до фінансування для фермерів, включаючи кредитування під аграрні розписки, що сприяє розвитку сільського господарства в Україні.

Біорізноманіття. Збереження та відновлення природних ресурсів: Компанія впроваджує практики, спрямовані на підтримку родючості ґрунтів та збереження екосистем, хоча детальна інформація про конкретні заходи на офіційному сайті обмежена.

Харчові системи. Забезпечення якості та безпеки продукції: «Агропросперіс» контролює весь виробничий ланцюжок, від вирощування до експорту, що гарантує високу якість сільськогосподарської продукції та її відповідність міжнародним стандартам.

C. Міжнародна співпраця у сфері охорони навколишнього середовища

Партнерство з міжнародними компаніями: «Агропросперіс» співпрацює з європейськими виробниками добрив, такими як Grupa Azoty, що сприяє впровадженню передових екологічних стандартів в українському сільському господарстві.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Прозорість та комунікація: Компанія публікує звіти про управління та фінансові результати, забезпечуючи відкритість для громадськості та зацікавлених сторін.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Сертифікація та стандартизація: «Агропросперіс» дотримується міжнародних стандартів у виробництві та експорті сільськогосподарської продукції, що підтверджується відповідними сертифікатами та регулярним моніторингом своєї діяльності.

Загалом, Агропросперіс демонструє комплексний підхід до екологічної та соціальної відповідальності, інтегруючи сталий розвиток в усі аспекти своєї діяльності.

«Контінентал Фармерз Груп» активно впроваджує низку ініціатив, спрямованих на досягнення екологічних та соціальних цілей. Нижче наведено аналіз їхніх підходів відповідно до цих категорій [81].

A. Екологічні програми дій. Зменшення викидів вуглекислого газу: Компанія впроваджує методи обробітку ґрунту, які зменшують викиди CO_2, такі як технологія mini-till, органічні добрива та сидерати. Це дозволило «Контінентал» отримати вуглецеві сертифікати, що підтверджують відповідність найкращим практикам відновлювального сільського господарства [82]. Оптимізація системи захисту рослин: Компанія проводить власні дослідження в лабораторії для підбору ефективних та економічно вигідних обробок, що допомагає зменшити хімічне навантаження на навколишнє середовище.

B. Горизонтальні стратегії. Сталий розвиток: «Контінентал Фармерз Груп» інтегрує передові агротехнології та сучасну техніку, забезпечуючи високу продуктивність та сталість виробництва.

Біорізноманіття та продовольчі системи: Компанія вирощує різноманітні культури, включаючи пшеницю, ячмінь, соняшник, ріпак, цукровий буряк та картоплю, що сприяє збереженню агробіорізноманіття та продовольчої безпеки.

C. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього середовища. Участь у міжнародних програмах: «Контінентал Фармерз Груп» бере участь у добровільній вуглецевій програмі AgreenaCarbon, що підтверджує відповідність їхніх відновлювальних практик міжнародним стандартам.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Співпраця з бджолярами: Компанія дотримується Керівних принципів щодо запобігання отруєнню бджіл засобами захисту рослин, сприяння збереженню біорізноманіття та підтримання зв'язку з місцевими громадами.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Прозорість та підзвітність: «Контінентал Фармерз Груп» використовує ERP-системи для забезпечення прозорості та достовірності облікових даних, що сприяє ефективному моніторингу та дотриманню екологічних стандартів.

Загалом, «Контінентал Фармерз Груп» демонструє комплексний підхід до екологічної відповідальності та сталого розвитку, інтегруючи міжнародні стандарти та залучаючи громадськість до своїх ініціатив.

Агрохолдинг «Аграрні Системні Технології» (AST) позиціонує себе як сучасний, інноваційний та соціально відповідальний аграрний холдинг. На

офіційному сайті компанії зазначено, що її місія полягає у створенні інноваційного та соціально відповідального аграрного підприємства [83].

A. Екологічні програми дій. Хоча на сайті відсутня детальна інформація про конкретні екологічні програми, заява про соціальну відповідальність компанії може свідчити про її прагнення до екологічно сталого розвитку.

B. Горизонтальні стратегії.

Сталий розвиток та біорізноманіття: Компанія декларує прагнення до інноваційності та соціальної відповідальності, але про заходи зі сталого розвитку та збереження біорізноманіття немає конкретної інформації.

Продовольчі системи: AST займається рослинництвом, зберіганням та переробкою сільськогосподарської продукції, що сприяє розвитку продовольчих систем України.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. На сайті не представлена інформація про участь компанії в міжнародних екологічних ініціативах або співпраці з міжнародними організаціями у сфері охорони довкілля.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Відсутня інформація про проведення компанією оцінки впливу на довкілля або залучення громадськості до обговорення екологічних питань.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Хоча компанія заявляє про соціальну відповідальність, конкретні механізми впровадження, дотримання та моніторингу екологічних стандартів на сайті не розкриті.

Агрохолдинг «Аграрні Системні Технології» декларує прагнення до інноваційності та соціальної відповідальності. Однак, для більш глибокого розуміння екологічних ініціатив компанії необхідна додаткова інформація, оскільки на офіційному сайті відсутні детальні відомості про конкретні екологічні програми, стратегії сталого розвитку та механізми їх впровадження.

Агрохолдинг HarvEast активно впроваджує заходи, спрямовані на досягнення екологічних та соціальних цілей. Розглянемо, як компанія реалізує наступні напрями [84]:

A. Екологічні програми дій. HarvEast впроваджує сучасні агротехнології, зокрема системи зрошення, що дозволяє підвищити врожайність та зменшити негативний вплив на ґрунти в зонах ризикованого землеробства, таких як Донецька область. Станом на початок 2019 року компанія забезпечила поливом 1 100 га земель.

B. Горизонтальні стратегії. HarvEast розширює свою діяльність, займаючись не лише рослинництвом, але й молочним тваринництвом, насінництвом та садівництвом. З 2017 року компанія співпрацює зі світовими лідерами у виробництві насіння, а в 2018 році запустила власну насіннєву лінію та заклала горіхові сади. Такий диверсифікований підхід сприяє сталому розвитку та підвищенню стійкості компанії на ринку.

Сталий розвиток. Компанія прагне бути лідером у виробництві сільськогосподарської продукції в Україні через досвід та інновації, працюючи в єдиній команді та керуючись принципами прозорості та відповідальності перед співробітниками і суспільством.

Біорізноманіття. HarvEast вирощує різноманітні культури, включаючи озимі та ярові зернові (пшениця, ячмінь, кукурудза), соняшник, бобові (горох, сочевиця, нут), а також льон, рапс, гірчицю, сою, сорго та люцерну. Такий підхід сприяє збереженню та підтримці біорізноманіття в регіонах діяльності компанії.

Продовольчі системи. HarvEast активно розвиває насіннєвий напрямок, співпрацюючи з провідними виробниками насіння та запустивши власну насіннєву лінію. Це сприяє підвищенню якості та продуктивності сільськогосподарських культур, що позитивно впливає на продовольчі системи країни.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. Генеральний директор HarvEast, Дмитро Скорняков, виступає на міжнародних заходах, таких як аграрний семінар Harvard Business School, де ділиться досвідом компанії у подоланні викликів та адаптації до змін. Це сприяє обміну знаннями та підвищенню міжнародної співпраці у сфері сталого розвитку та захисту довкілля.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. HarvEast створив експертні групи у всіх агрокластерах компанії для регулярного інформування пайовиків

про діяльність підприємства. Це сприяє прозорості та залученню місцевих громад до процесів прийняття рішень.

Е. Впровадження, дотримання та моніторинг. HarvEast дотримується принципів прозорості та відповідальності перед співробітниками і суспільством, що відображено в місії компанії. Це передбачає постійний моніторинг та оцінку впливу діяльності на довкілля та суспільство.

Загалом, HarvEast демонструє комплексний підхід до сталого розвитку, поєднуючи екологічні ініціативи, диверсифікацію діяльності, міжнародну співпрацю та активну взаємодію з громадськістю.

Г.2 Аналіз профілів найкрупніших фермерських господарств України в аспекті наскільки близькою ці підприємства до базового каркасу екологічної політики Євросоюзу.

Публічне акціонерне товариство «Миронівська птахофабрика» (МПФ) активно впроваджує заходи, спрямовані на досягнення екологічних та соціальних цілей. Розглянемо, як компанія реалізує наступні напрями [85]:

А. Екологічні програми дій. МХП впроваджує сучасні екологічні технології для мінімізації впливу виробництва на довкілля. Зокрема, підприємство використовує передові системи очищення води за голландською технологією компанії Nijhuis Water Technologies, що забезпечує високий рівень очищення стічних вод. Контроль якості води здійснюється власною сертифікованою лабораторією. Для очищення повітря в утилізаційному цеху застосовуються еко-фільтри з деревної стружки, які ефективно видаляють шкідливі речовини без використання хімікатів. Крім того, на пташниках встановлюються сонячні батареї, що сприяє використанню відновлюваних джерел енергії.

В. Горизонтальні стратегії. Компанія інтегрує екологічні практики в усі аспекти своєї діяльності, забезпечуючи комплексний підхід до сталого розвитку. Це включає впровадження інноваційних технологій, спрямованих на зменшення екологічного сліду, та активну взаємодію з місцевими громадами для реалізації соціальних проектів. Такий підхід сприяє підвищенню ефективності виробництва та покращенню екологічної ситуації в регіонах присутності компанії.

Сталий розвиток. МПФ дотримується принципів сталого розвитку, поєднуючи економічне зростання з екологічною відповідальністю та соціальною орієнтованістю. Компанія інвестує в екологічні проекти, зокрема в системи очищення води та повітря, а також у відновлювані джерела енергії. Крім того, МПФ активно підтримує місцеві громади через соціальні угоди та проекти, спрямовані на покращення інфраструктури та якості життя населення.

Біорізноманіття. Хоча конкретні заходи щодо збереження біорізноманіття не детально висвітлені в доступних джерелах, загальна екологічна політика

МПФ, спрямована на мінімізацію негативного впливу на довкілля, сприяє збереженню природних екосистем та підтримці біорізноманіття в регіонах діяльності компанії.

Продовольчі системи. МПФ, як провідний виробник курятини в Україні, відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Компанія впроваджує сучасні технології виробництва, що дозволяє підвищувати якість продукції та зменшувати екологічний вплив. Крім того, МПФ підтримує соціальні ініціативи, такі як відкриття соціальних магазинів, де люди пенсійного віку можуть придбати продукти за пільговими цінами.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. МПФ впроваджує передові міжнародні технології, такі як голландська система очищення води Nijhuis Water Technologies, що свідчить про співпрацю з міжнародними партнерами у сфері екологічних інновацій. Застосування європейського фільтраційного обладнання для очищення повітря також демонструє прагнення компанії до впровадження кращих світових практик у сфері захисту довкілля.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Компанія здійснює внутрішній контроль за дотриманням екологічних стандартів через штатних екологів та власну лабораторію. Крім того, МПФ є об'єктом державного нагляду з боку Державної екологічної інспекції України та Держспоживслужби Черкаської області. Активна участь у житті місцевих громад та реалізація соціальних проектів свідчать про відкритість компанії до діалогу з громадськістю та врахування її інтересів.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. МПФ систематично впроваджує екологічні технології та здійснює моніторинг їх ефективності. Власна сертифікована лабораторія та штатні екологи забезпечують постійний контроль за якістю води та повітря. Дотримання екологічних норм контролюється як внутрішніми фахівцями, так і державними органами, що забезпечує високий рівень екологічної відповідальності компанії.

Загалом, ПАТ «Миронівська птахофабрика» демонструє комплексний підхід до екологічної відповідальності та сталого розвитку, поєднуючи

впровадження передових технологій, міжнародну співпрацю та активну взаємодію з громадськістю.

На основі доступної інформації про Селянське (фермерське) господарство «Круїз» (код ЄДРПОУ 32429599) з сайту OpenDataBot та інших відкритих джерел, конкретні дані щодо реалізації підприємством наступних цілей відсутні [87]:

A. Екологічні програми дій. Немає публічної інформації про впровадження господарством екологічних ініціатив чи програм, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля.

B. Горизонтальні стратегії. Відсутні відомості про застосування підприємством горизонтальних стратегій, пов'язаних зі сталим розвитком, збереженням біорізноманіття чи вдосконаленням продовольчих систем.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. Немає інформації про участь господарства «Круїз» у міжнародних екологічних проєктах чи співпраці з іноземними організаціями у сфері охорони навколишнього середовища.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Дані щодо проведення підприємством оцінки впливу на довкілля або залучення громадськості до обговорення екологічних аспектів його діяльності не виявлені.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Відсутня інформація про наявність у господарстві систем моніторингу екологічних показників чи заходів з контролю за дотриманням екологічних стандартів.

Загалом, на основі доступних джерел, неможливо зробити висновки про те, як СФГ «Круїз» досягає зазначених цілей. Загалом на основі отриманих статистичних даних можна зазначити стабільний розвиток підприємства [55, 87].

Публічна акціонерна компанія «Лебединський насіннєвий завод» (ЛНЗ) є частиною агропромислового холдингу LNZ Group, який спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, насінництві та дистрибуції засобів захисту рослин. Компанія обробляє понад 90 тис. га землі та співпрацює з провідними світовими компаніями-селекціонерами, такими як Syngenta та Limagrain [88]:

A. Екологічні програми дій. На офіційному сайті ЛНЗ відсутня детальна інформація про конкретні екологічні програми компанії. Проте, з огляду на масштаб діяльності та співпрацю з міжнародними партнерами, можна припустити, що компанія дотримується загальноприйнятих екологічних стандартів у сільському господарстві.

B. Горизонтальні стратегії. LNZ Group є вертикально інтегрованим холдингом, що охоплює різні етапи агропромислового виробництва: від вирощування культур до дистрибуції насіння та засобів захисту рослин. Це свідчить про застосування горизонтальних стратегій для диверсифікації бізнесу та зміцнення позицій на ринку.

Сталий розвиток. На сайті компанії немає прямих згадок про політику сталого розвитку.

Біорізноманіття. Інформація про заходи щодо збереження біорізноманіття на сайті ЛНЗ не представлена.

Продовольчі системи. LNZ Group бере участь у формуванні продовольчих систем через виробництво та постачання якісного насіння, що є основою для отримання високих врожаїв і забезпечення продовольчої безпеки.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. Співпраця з міжнародними компаніями, такими як Syngenta та Limagrain, свідчить про інтеграцію ЛНЗ у глобальні аграрні процеси. Хоча конкретних даних про спільні екологічні ініціативи немає, така співпраця може передбачати обмін передовими практиками у сфері екологічно відповідального сільського господарства.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. На сайті компанії немає інформації про проведення оцінки впливу на довкілля чи залучення громадськості до обговорення екологічних аспектів діяльності.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Деталі щодо впровадження екологічних стандартів, їх дотримання та моніторингу не висвітлені на офіційному ресурсі ЛНЗ.

Хоча ПАТ «Лебединський насіннєвий завод» активно розвиває агропромислову діяльність та співпрацює з міжнародними партнерами, публічна інформація про конкретні екологічні програми та ініціативи обмежена.

Селянське (фермерське) господарство «Дружинка» зареєстроване 10 січня 1992 року в селі Шевченківка Магдалинівського району Дніпропетровської області. Директором підприємства є Лебеденко Василь Іванович. Основний вид діяльності господарства — вирощування зернових та технічних культур.

На жаль, у відкритих джерелах відсутня конкретна інформація про екологічні програми, горизонтальні стратегії сталого розвитку, заходи з біорізноманіття, продовольчі системи, міжнародну співпрацю у сфері захисту довкілля, оцінку впливу та участь громадськості, а також про впровадження, дотримання та моніторинг цих аспектів, які реалізує СФГ «Дружинка» [55, 87].

ТОВ «Енселко Агро» активно працює над досягненням екологічних та соціальних цілей через реалізацію низки стратегій та ініціатив [89]:

А. Екологічні програми дій. Зменшення енерговитрат та викидів парникових газів: Компанія впроваджує заходи для скорочення енерговитрат на тонну вирощеної продукції та зменшення викидів парникових газів на тонну переробленого збіжжя. Перехід на альтернативні джерела енергії: Встановлення сонячних батарей на матеріально-технічній базі сприяє використанню відновлюваних джерел енергії. Оновлення парку техніки: Модернізація технічного парку дозволяє зменшити споживання палива та знизити ущільнення ґрунту.

В. Горизонтальні стратегії. Сівозміна та сертифіковані засоби захисту рослин (ЗЗР): Дотримання принципів сівозміни та використання лише сертифікованих ЗЗР і добрив сприяє збереженню родючості ґрунтів та мінімізує негативний вплив на екосистеми. Співпраця з пасічниками: Активна взаємодія з бджолярами регіону допомагає мінімізувати вплив агровиробництва на бджільництво та сприяє ефективному запиленню культур.

Сталий розвиток. Науково-дослідницький пункт: Функціонування науково-дослідницького пункту на базі агровиробництва дозволяє проводити дослідження, спрямовані на підвищення врожайності та зменшення негативного впливу на довкілля. Використання сучасних технологій: Застосування гіперспектрального аналізу стану культур, безпілотних літальних апаратів для обприскування, дистанційного вимірювання параметрів ґрунту та

диференційованого внесення добрив сприяє ефективному та екологічно безпечному агровиробництву.

Біорізноманіття. Співпраця з пасічниками: Взаємодія з бджолярами не лише підтримує бджільництво, але й сприяє збереженню біорізноманіття через покращення запилення рослин.

Продовольчі системи. Висока врожайність: Завдяки впровадженню сучасних технологій, компанія досягає врожайності, що значно перевищує середні показники в регіоні, забезпечуючи стабільне постачання якісної продукції.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. Конкретні деталі міжнародної співпраці не зазначені на офіційному сайті компанії.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. Популяризація екологічних принципів: Компанія активно поширює принципи екологічності серед громад у регіонах своєї присутності, залучаючи місцеве населення до екологічних ініціатив та підвищуючи обізнаність щодо охорони довкілля.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Електронний документообіг та сортування відходів: Впровадження електронного документообігу та проєктів з сортування батарейок і поліетилену в офісах та на виробництві сприяє зменшенню відходів та покращенню екологічної ситуації.

Використання програми «Мобільний Агроном» (МАГ): Ця програма дозволяє оперативно обстежувати посіви та приймати обґрунтовані рішення щодо обробітку, забезпечуючи ефективний моніторинг та управління агровиробництвом.

Завдяки цим заходам ТОВ «Енселко Агро» демонструє комплексний підхід до екологічної відповідальності та сталого розвитку, інтегруючи сучасні технології та залучаючи громадськість до своїх ініціатив.

СТОВ «Дружба-Нова», бере участь у реалізації напрямів екологічної політики ЄС як частина компанії Kernel [75, 76].

ТОВ «Науково-виробнича фірма «Урожай» є частиною агропромислового холдингу МХП з 2006 року, спеціалізуючись на вирощуванні зернових культур

для виробництва комбікормів. Підприємство обробляє близько 80 тис. га орних земель у Черкаській та Київській областях [79].

Приватне підприємство «Західний Буг» активно працює над досягненням кількох ключових екологічних та соціальних цілей [90]:

A. Екологічні програми дій. Компанія впроваджує передові технології вирощування та догляду за культурами, що сприяє збереженню родючості ґрунтів та мінімізації негативного впливу на довкілля.

B. Горизонтальні стратегії. «Західний Буг» створив Центр аграрного розвитку — інноваційну платформу для підтримки агровиробників, підвищення їхньої ефективності та впровадження сучасних підходів до сільського господарства.

C. Міжнародна співпраця у сфері захисту довкілля. Компанія має сертифікати, що підтверджують екологічність вирощування продукції, що сприяє зміцненню міжнародної довіри та співпраці у сфері охорони довкілля.

D. Оцінка впливу та участь громадськості. «Західний Буг» підтримує зв'язок із пайовиками та громадськістю, забезпечуючи прозорість у своїй діяльності та залучаючи місцеві громади до процесів прийняття рішень.

E. Впровадження, дотримання та моніторинг. Компанія дотримується високих стандартів якості та екологічності, що підтверджується відповідними сертифікатами.

Г.3 Оцінка рівня адаптації сільськогосподарських підприємств України до екологічної політики ЄС матричним методом

Визначення оціночних показників та побудова матриці вихідних даних a_{ij}. У таблиці рядки відповідають номерам аналізованих систем (i=1, 2, ..., n), а за стовпцями – номери показників (j=1, 2, ..., m).

Таблиця Г.1

Вихідні данні для аналіз профілів агрохолдингів України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Код	A	B.1	B.2	B.3	C	D	E
Показник	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	Обсяг реалізованої продукції за роками (млрд. грн.)	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	Обсяги сплачених податків (млрд грн)
Kernel	8,90%	12,30%	17	68262,58	80,74%	11,90	5,8
UkrLandFarming	7,42%	10,10%	9	60133,13	79,12%	6,4	7,7
МХП	17,10%	15,10%	5	51,81	64,05%	7,1	7,6
Агропросперіс	6,80%	7,20%	12	5220,12	71,10%	4,5	1,4
Континентал Фармерз Груп	8,10%	9,40%	3	2,02	70,90%	5,1	1,624
Аграрні системні технології	11,23%	4,30%	4	227,26	68,10%	4,8	4,1
HarvEast	3,90%	6,70%	3	9,6	71,30%	6,00	0,98

Джерело: складено автором на основі [75–83]та Додатку Г, пункту Г.1

Нормалізація даних. Для кожного стовпця знаходиться максимальне значення, яке приймається за одиницю. Потім всі елементи цього стовпчика a_{ij}

діляться на максимальне значення системи відліку max a_{ij}, створюється матриця стандартизованих коефіцієнтів x_{ij} .

Таблиця Г.2

Підсумковий аналіз профілів агрохолдингів України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Код	A	B.1	B.2	B.3	C	D	E
Показник	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	Обсяг реалізованої продукції за роками (млрд. грн.)	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	Обсяги сплачених податків (млрд грн)
Kernel	0,52	0,81	1	1	1,00	1,00	0,753247
UkrLandFarming	0,43	0,67	0,52941	0,88091	0,79	0,54	1
МХП	1,00	1,00	0,29412	0,00076	0,64	0,60	0,987013
Агропросперіс	0,40	0,48	0,70588	0,07647	0,71	0,38	0,181818
Континентал Фармерз Груп	0,47	0,62	0,17647	3E-05	0,71	0,43	0,210909
Аграрні системні технології	0,66	0,28	0,23529	0,00333	0,68	0,40	0,532468
HarvEast	0,23	0,44	0,17647	0,00014	0,71	0,50	0,127273

Таблиця Г.3

Вихідні данні для аналіз профілів фермерських господарств України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Код	A	B.1	B.2	B.3	C	D	E
Показник	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	Обсяг реалізованої продукції за роками (млн. грн.)	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	Обсяги сплачених податків (млн грн)
ТОВ «Вінницька Птахофабрика»	4,50%	2,10%	2	49696,2	64,00%	5,10	1,5
Селянське (фермерське) господарство «Круїз»	0,00%	0,00%	0	28,61	0,00%	0,48	0
ПАТ «Миронівська Птахофабрика»	5,20%	5,50%	0	24972,2	50,00%	0	413,5
ПАТ «Лебединський насіннєвий завод»	0,00%	0,00%	0	18702,8	0,00%	7,1	0
Селянське (фермерське) господарство «Дружинка»	0,00%	0,00%	0	12,35	0,00%	0,23	0
ТОВ «Енселко Агро»	3,20%	1,20%	2	9668,08	0,00%	1,05	307,2
СТОВ «Дружба-Нова»	2,50%	0,00%	3	8163,64	0,00%	1,10	189,1
ТОВ «НВФ «Урожай»	1,20%	0,00%	1	17,07	81,00%	0,20	1,2
ПП «Західний Буг»	4,80%	3,80%	3	5505,81	85,00%	1,32	329,8

Таблиця Г.4

Підсумковий аналіз профілів фермерських господарств України в аспекті базового каркасу екологічної політики Євросоюзу

Код	A	B.1	B.2	B.3	C	D	E
Показник	Обсяг зменшення викидів парникових газів (CO_2, CH_4, N_2O) (%)	Частка відновлюваних джерел енергії у виробництві (%)	Кількість програм збереження рідкісних видів рослин і тварин (шт.)	Обсяг реалізованої продукції за роками (млн. грн.)	Рівень відповідності продукції міжнародним екологічним стандартам (%)	Обсяг витрат на соціальні заходи для громади (млн грн)	Обсяги сплачених податків (млн грн)
ТОВ «Вінницька Птахофабрика»	0,87	0,38	0,67	1,00	0,75	0,72	0,00
Селянське (фермерське) господарство «Круїз»	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
ПАТ «Миронівська Птахофабрика»	1,00	1,00	0,00	0,50	0,59	0,00	1,00
ПАТ «Лебединський насіннєвий завод»	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	1,00	0,00
Селянське (фермерське) господарство «Дружинка»	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
ТОВ «Енселко Агро»	0,62	0,22	0,67	0,19	0,00	0,15	0,74
СТОВ «Дружба-Нова»	0,48	0,00	1,00	0,16	0,00	0,15	0,46
ТОВ «НВФ «Урожай»	0,23	0,00	0,33	0,00	0,95	0,03	0,00
ПП «Західний Буг»	0,92	0,69	1,00	0,11	1,00	0,19	0,80

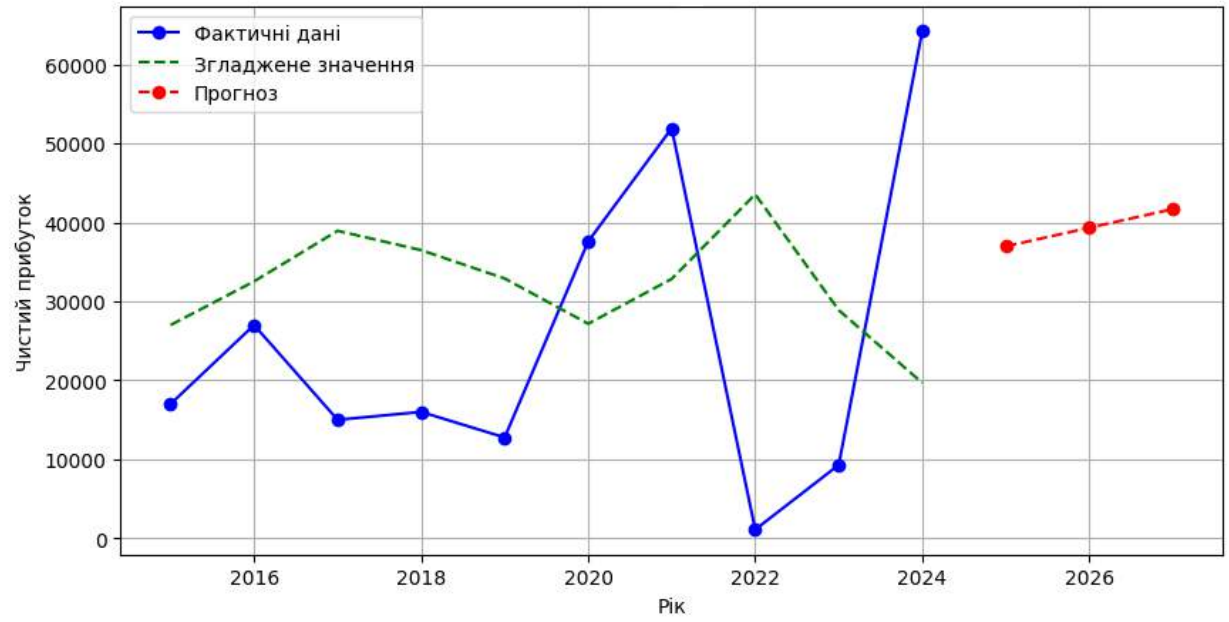
Додаток Д

Д.1 Прогнозування доходу ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" на три роки уперед.

Прогнозування основних показників, що характеризують стан ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" здійснюється за допомогою коду та платформи Google Colab. Приклад коду для показника «Дохід» наведено нижче.

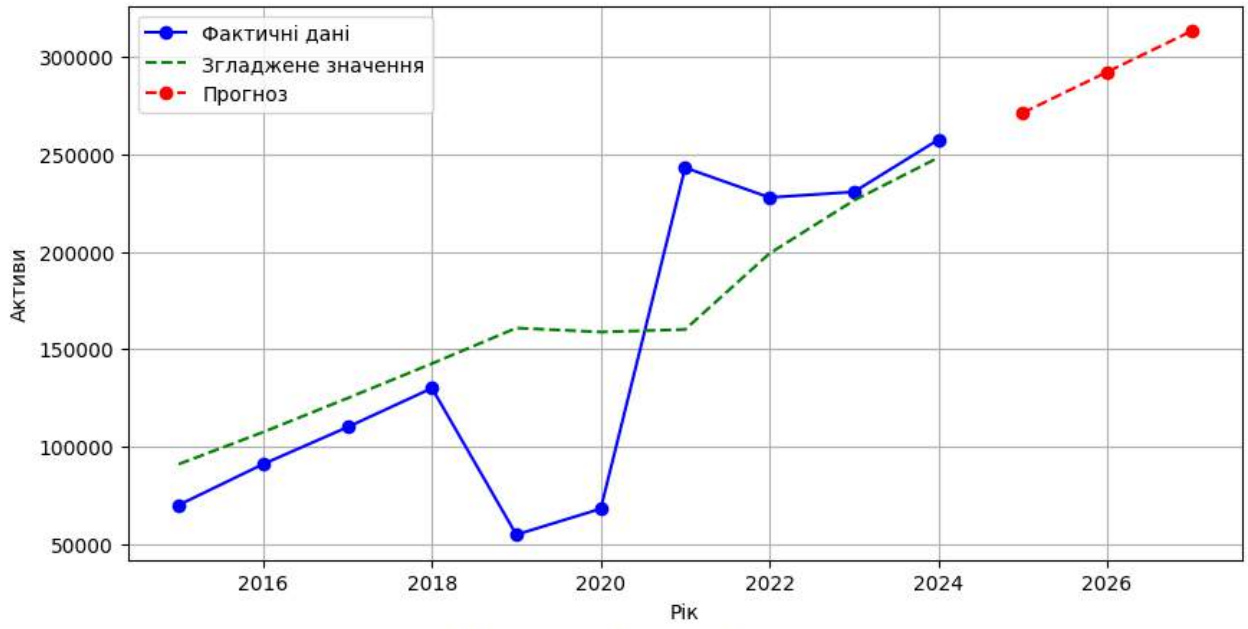
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from statsmodels.tsa.holtwinters import Holt

# Вхідні дані (дохід за роками)
data = [63000, 47000, 76000, 72000, 78457, 137883, 138618, 110256, 156400, 214981]

# Створення моделі Хольта
model = Holt(data)
fit = model.fit(optimized=True)  # Автоматичний підбір параметрів

# Прогноз на 3 роки вперед
forecast_periods = 3
forecast = fit.forecast(forecast  periods)

# Створюємо ряди для візуалізації
years = np.arange(2015, 2015 + len(data))
forecast_years = np.arange(2015 + len(data), 2015 + len(data) + forecast_periods)

# Візуалізація
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(years, data, marker='o', label="Фактичні дані")
plt.plot(years, fit.fittedvalues, linestyle="--", label="Згладжене значення")
plt.plot(forecast_years, forecast, marker='o', linestyle="--", label="Прогноз")

plt.xlabel("Рік")
plt.ylabel("Дохід")
plt.title("Прогноз доходу методом Хольта")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

# Виведення прогнозованих значень
print("Прогноз на 3 роки:", forecast)
```

Д.2 Результативні данні прогнозування показників фінансового стану ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з використанням подвійного експоненційного згладжування (методу Хольта)



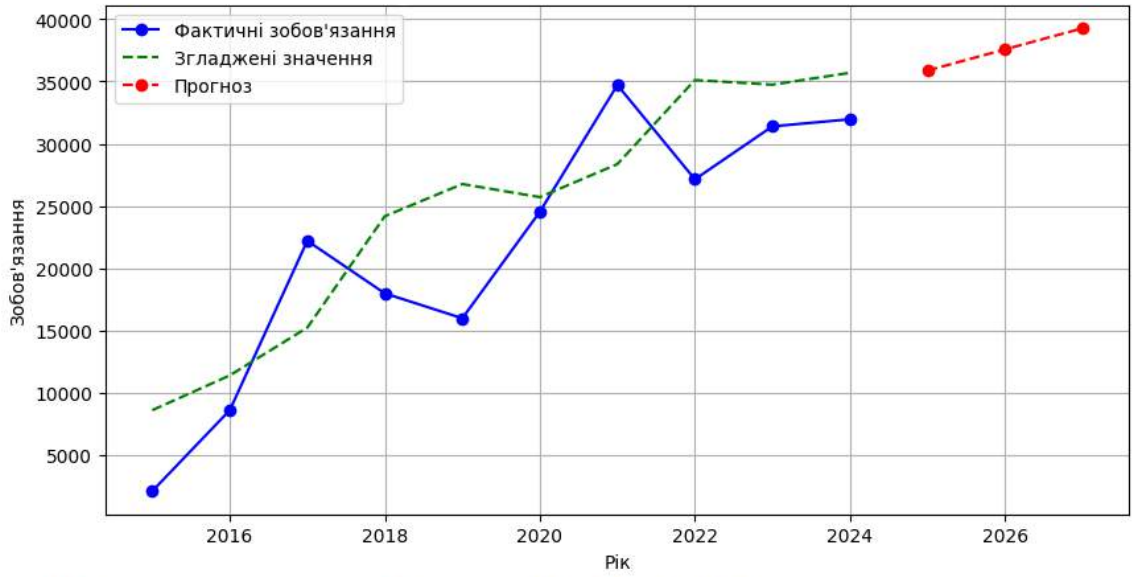

```
Прогноз чистого прибутку на 3 роки: [36964.10478096 39322.96170118 41681.8186214 ]
```

Рис. Д.1. Прогнозування розвитку показника «Чистий прибуток» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" на три роки




```
Прогноз активів на 3 роки: [271356.62863048 292353.66694105 313350.70525162]
```

Рис. Д.2. Прогнозування розвитку показника «Активи» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"




```
Прогноз зобов'язань на 3 роки: [35877.38045577 37574.61857069 39271.85668561]
```

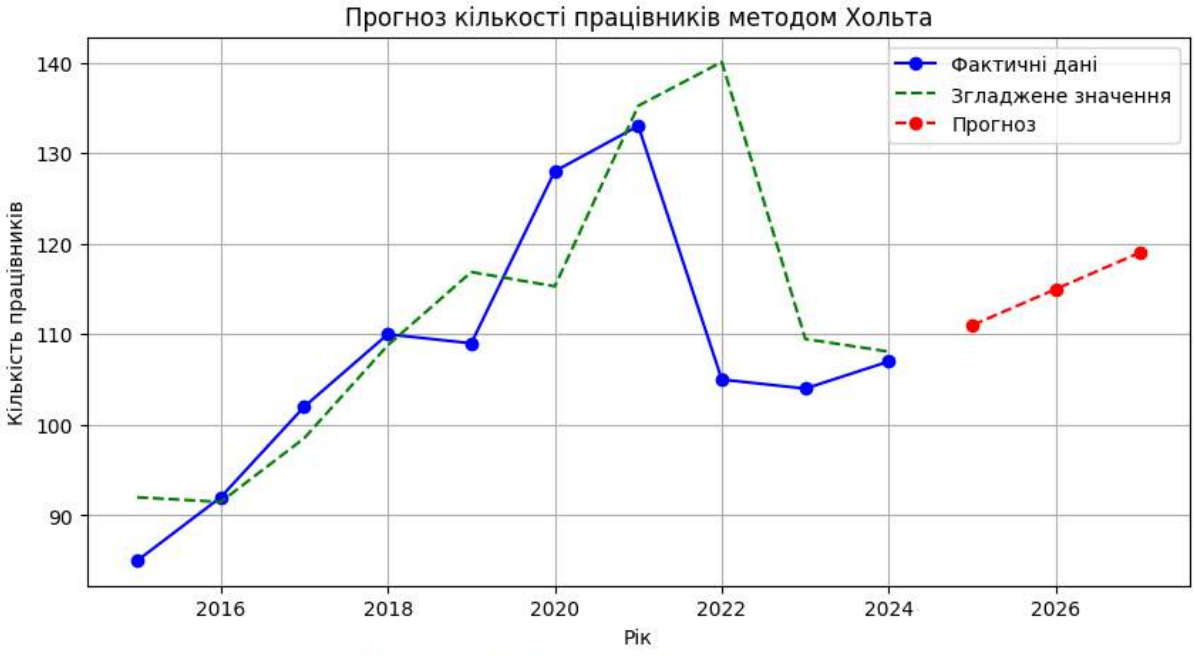
Рис. Д.3. Прогнозування розвитку показника «Зобов’язання» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

```
Прогноз матеріальних витрат на 3 роки: [122419.15954374 131419.20241264 140419.24528154]
```

Рис. Д.4. Прогнозування розвитку показника «Матеріальні витрати» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

```
Прогноз на 3 роки: [199583.57297735 210894.13436648 222204.69575562]
```

Рис. Д.5. Прогнозування розвитку показника «Матеріальні ресурси» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"




```
Прогноз на 3 роки вперед: [110.99727995 114.99455989 118.99183983]
```

Рис. Д.6. Прогнозування розвитку показника «Кількість працівників» ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна"

Додаток Е

Таблиця Е.1

Перелік екологічно орієнтованих практик, що впроваджуються у діяльність фермерських господарств, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та підтримання екологічної рівноваги.

Стратегічні цілі	Екологічно орієнтовані практики
1. Підвищення стійкості та енергонезалежності фермерських господарств.	Впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, біогазові установки), зменшення залежності від традиційних енергоресурсів.
2. Розширення експортних можливостей через відповідність міжнародним стандартам.	Сертифікація продукції за міжнародними екологічними стандартами (Organic, GlobalG.A.P.), впровадження систем екологічного менеджменту (ISO 14001).
3. Диверсифікація збуту та зміцнення ринкових позицій.	Розвиток органічного землеробства, використання екологічного пакування, запровадження принципів циркулярної економіки.
4. Розвиток сталого фермерства та підвищення соціальної відповідальності.	Використання екологічних методів обробки ґрунту, підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи, розвиток програм відповідального споживання ресурсів.
5. Мінімізація ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами та геополітичною нестабільністю.	Впровадження адаптивних агротехнологій (захист ґрунтів, мінімальний обробіток, збереження біорізноманіття), моніторинг кліматичних ризиків, створення страхових механізмів.

Е.1. Проєкт, що допомогає реалізувати стратегічну ціль «Підвищення стійкості та енергонезалежності фермерських господарств».

Проєкт: Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві

Мета проєкту: Зменшення витрат на електроенергію та зниження викидів парникових газів шляхом встановлення сонячних панелей для забезпечення енергетичної незалежності фермерського господарства.

Завдання проєкту:

1. Провести енергоаудит фермерського господарства.
2. Обрати оптимальну систему сонячної енергетики.
3. Встановити фотоелектричні панелі та інвертори.
4. Зменшити споживання енергії з традиційних джерел до 60–80%.
5. Забезпечити екологічно сталий розвиток господарства.

Обґрунтування:

Фермерські господарства часто мають великі дахи, вільні земельні ділянки та стабільне енергоспоживання. Сонячна енергетика дозволяє не лише знизити витрати, а й підвищити стійкість до енергетичних криз та цінових коливань.

Таблиця Е.2

План дій за проєктом «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»

Етап	Заходи	Тривалість
1	Енергоаудит та розрахунок потреб	1 місяць
2	Вибір обладнання та підрядника	1 місяць
3	Монтаж сонячних панелей	2 місяці
4	Підключення до мережі / введення в експлуатацію	1 місяць
5	Моніторинг і навчання персоналу	Постійно

Бюджет даного проєкту може складати від 6 млн. грн. (табл. Е.3).

Таблиця Е.3

Орієнтовний бюджет (для системи 50–100 кВт) за проєктом «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»

Стаття витрат	Орієнтовна сума (тис. грн)
Сонячні панелі (100 кВт)	3 000
Інвертори, контролери	1 200
Монтажні роботи	700
Системи моніторингу, автоматика	400
Документація та проектування	200
Навчання персоналу	100
Резервний фонд	400
Загальна сума	6 000

Очікувані результати (табл. Е.4):

— Виробництво до 100 000 кВт·год/рік зеленої енергії.
— Зменшення витрат на електроенергію до 70%.
— Скорочення CO_2 до 40–50 тонн/рік.
— Підвищення енергонезалежності господарства.
— Можливість продажу надлишку енергії в мережу (залежно від системи).

Переваги для господарства:

— Економія коштів на десятиліття вперед.
— Енергетична автономія.
— Позитивний екологічний імідж.
— Підвищення вартості господарства як об’єкта інвестицій.
— Можливість участі у зелених грантових програмах.

Термін реалізації: 5 місяців.

Проєкт сонячної енергетики — це не просто економія, а стратегічний крок до енергетичної незалежності та екологічної відповідальності. В умовах зростаючих тарифів і кліматичних викликів, впровадження ВДЕ є сучасним і виправданим рішенням для будь-якого фермерського бізнесу.

Таблиця Е.4

Очікувані результати за проєктом «Встановлення сонячних панелей у фермерському господарстві»

Економічні результати	Екологічні результати
100 МВт·год * 2015,04 грн./ МВт·год = 201,5 тис. Грн.	40 тон CO2*63 єаро за тону*47,39 грн = 119,423 тис. грн.

Додаткова інформація:

1. Станом на кінець 2024 року ціни на квоти на викиди CO_2 у межах Європейської системи торгівлі викидами (EU ETS) демонстрували помітну волатильність. За інформацією, оприлюдненою у квітні 2025 року, вартість вуглецевих ф’ючерсів на грудень 2024 року зменшилася на 21% у порівнянні з початком року й становила приблизно 63 євро за тонну [98].

2. Вартість електроенергії для підприємств 2-го класу напруги в Україні 2015,04 грн/МВт·год (без урахування податку на додану вартість) [99, 100].

3. Курс євро 47,39 грн на 21.05.2025 року.

Е.2. Проєкт, що допомагає реалізувати стратегічну ціль «Розширення експортних можливостей через відповідність міжнародним стандартам»

Назва проєкту: "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"

Ідея проєкту: Підвищення екологічної відповідальності та конкурентоспроможності фермерського господарства шляхом впровадження міжнародних стандартів сертифікації (Organic, GlobalG.A.P.) та екологічного менеджменту (ISO 14001).

Мета проєкту: Отримати екологічну сертифікацію продукції та впровадити систему управління навколишнім середовищем відповідно до ISO 14001, що дозволить господарству вийти на нові ринки збуту та підвищити довіру споживачів.

Завдання (табл. Е.5):

1. Провести аудит відповідності господарства вимогам Organic / GlobalG.A.P.
2. Провести аналіз впливу на довкілля та підготувати екологічну політику господарства.
3. Розробити й впровадити систему екологічного менеджменту згідно з ISO 14001.
4. Провести навчання персоналу.
5. Отримати відповідні сертифікати.

Проєкт сприяє інтеграції фермерського господарства у сталу сільськогосподарську модель, відповідає принципам циркулярної економіки та забезпечує тривалу конкурентоспроможність на внутрішньому й міжнародному ринках.

Головним напрямом діяльності агрофірми ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" є вирощування зернових культур (крім рису), бобових та насіння олійних культур тому обрахуємо скорочення азотних добрив.

Термін реалізації проєкту складає від 12 до 18 місяців.

Таблиця Е.5

План дій за проєктом "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"

Етап	Діяльність	Результат
1	Початковий аудит та консультації	Визначено рівень готовності
2	Впровадження вимог стандартів (органічне виробництво, GlobalG.A.P.)	Приведення процесів у відповідність (висадження додаткової лісополоси)
3	Побудова системи управління ISO 14001	Структуроване управління екологічними аспектами
4	Проведення внутрішнього аудиту	Підготовка до зовнішньої сертифікації
5	Отримання сертифікатів	Легальний вихід на екологічно орієнтовані ринки

Бюджет даного проєкту може складати від 3 млн. грн. (табл. Е.6).

Таблиця Е.6

Орієнтовний бюджет за проєктом "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"

Стаття витрат	Сума (тис. грн)
Консультаційні послуги / аудит	500
Адаптація процесів, закупівля органічних засобів	1000
Розробка системи екологічного менеджменту ISO 14001	600
Навчання працівників	300
Проведення зовнішньої сертифікації	400
Маркетинг та брендинг продукції	200
Загальна сума	3 000

Очікувані результати (табл. Е.7):

— Отримання сертифікатів Organic та/або GlobalG.A.P.

— Вихід на нові експортні ринки. Збільшення доходу на 20%.

— Поліпшення репутації господарства.

— Зменшення екологічного впливу діяльності. Скорочення мінеральних добрив 20%.

— Систематизація управління відходами, водними та енергетичними ресурсами.

— Підвищення екологічної обізнаності персоналу.

В рамках проєкту планується посилити лісосмуги в розмірі загалом 1га.

Таблиця Е.7

Очікувані результати за проєктом "Сертифікація фермерської продукції за міжнародними екологічними стандартами та впровадження ISO 14001"

Економічні результати	Екологічні результати
Додатковий прибуток = 64236*0,2 = 12847,2 тис. грн.	(120 кг/га/1000)*285га*7,2 тис. грн./т*0,2 = 49,25 тис. грн.

Додаткова інформація:

1. Середні норми витрат мінеральних добрив на гектар:

Витрати мінеральних добрив залежать від типу культури, стану ґрунту та агротехнічних умов. Загальні рекомендації для основних культур в Україні такі [93, 94]: Пшениця озима: азотні добрива — 100–150 кг/га, фосфорні — 50–80 кг/га, калійні — 40–60 кг/га.

2. Вартість мінеральних добрив станом на березень 2025 року [101, 102]:

Згідно з даними, опублікованими 18 березня 2025 року, середні ціни на мінеральні добрива в Україні були такими:

- Аміачна селітра: 7 200 грн/т.

- Карбамід: 8 000 грн/т.

- Подвійний суперфосфат: 13 700 грн/т.

3. Чистий прибуток ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" у 2024 році 64236 тис. грн.

4. Кількість гектар, що планується виділити для сертифікованої продукції ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" 285 га.

Е.3. Проєкт, що допомогає реалізувати стратегічну ціль «Диверсифікація збуту та зміцнення ринкових позицій»

Назва проєкту: «Створення унікального еко-брендового продукту»

Ідея проєкту: Фермерське господарство впроваджує нові канали збуту та модернізує свою маркетингову стратегію, орієнтуючись на екологічну цінність продукту, прозоре походження та сталу упаковку. Основна ідея — створити унікальну еко-брендову продукцію та продавати її напряму споживачу через сучасні канали (онлайн, локальні еко-магазини, фермерські ринки).

Мета: Зміцнення економічної стійкості господарства шляхом розширення каналів збуту, формування сталої торговельної марки та виходу на нові цільові аудиторії, які цінують екологічність та локальне виробництво.

Завдання:

1. Створити лінійку екологічно чистої продукції (з маркуванням «organic», «eco», «no waste»).

2. Розробити власну торгову марку та еко-упаковку, що піддається переробці або компостуванню.

3. Відкрити онлайн-магазин або створити сторінку з замовленням продукції напряму (через соцмережі, сайт).

4. Налагодити співпрацю з локальними кафе, магазинами, громадами, які підтримують короткі ланцюги поставок.

5. Участь у ярмарках, фестивалях, дегустаціях – як спосіб просування продукту.

6. Комунікація про екологічні практики господарства через сторітелінг і медіа.

Екологічна орієнтація:

— Упаковка з біорозкладних матеріалів.

— Локальна логістика (мінімізація транспортування).

— Прозоре походження продукту.

— Активне використання залишків урожаю (сушені продукти, джеми, соуси тощо).

— Підтримка філософії «покупай у сусіда».

Бюджет даного проєкту може складати від 450 тис. грн. (табл. Е.8).

Таблиця Е.8

Орієнтовний бюджет за проєктом «Створення унікального еко-брендового продукту»

Стаття витрат	Орієнтовна сума, тис. грн.
Розробка бренду та логотипу	50
Дизайн і друк еко-упаковки	120
Розробка онлайн-магазину	80
Просування в соцмережах	60
Участь у ярмарках та виставках	40
Закупівля пакувального обладнання	100
Разом	450

Термін реалізації: 6–9 місяців.

Очікувані результати (табл. Е.9):

— Відмова від синтетичних пестицидів, гербіцидів, мінеральних добрив, регуляторів росту.

— Зростання доходу на 10-20% через преміум-брендування.

— Зменшення залежності від оптових перекупників.

— Сформована клієнтська база споживачів, орієнтованих на сталий стиль життя.

— Підвищення впізнаваності господарства як екологічно відповідального виробника.

Цей проєкт дає змогу фермерському господарству не лише зміцнити економічні позиції, а й стати прикладом екологічно відповідального виробника, який підтримує циркулярну економіку, локальні спільноти та нову культуру споживання.

Таблиця Е.9

Очікувані результати за проєктом «Створення унікального еко-брендового продукту»

Економічні результати	Екологічні результати
Додатковий прибуток = 64236*0,1 = 6423,6 тис. грн.	(120 кг/га/1000)*200га*7,2 тис. грн./т= 172,8 тис. грн.

Додаткова інформація:

1. Чистий прибуток ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" у 2024 році 64236 тис. грн.

2. Кількість гектар, що планується виділити для екопродукції ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" 200 га.

Е.4. Проєкт, що допомогає реалізувати стратегічну ціль «Розвиток сталого фермерства та підвищення соціальної відповідальності»

Назва проєкту: «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»

Мета проєкту: Підвищення рівня екологічної свідомості серед мешканців сільської громади через просвітницькі заходи, залучення до сталого сільського господарства та популяризацію практик циркулярної економіки.

Завдання (табл. Е.10):

Таблиця Е.10

План дій за проєктом «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»

№	Заходи	Опис
1	Екоуроки у школах	Інтерактивні заняття з екології, демонстрація прикладів зі сільгосппрактики
2	Дні відкритих дверей на фермі	Екскурсії, лекції, майстер-класи з компостування та біоагротехніки
3	Посадка дерев із місцевими жителями	Озеленення громадських зон, шкільних територій
4	Створення «екоосвітньої зони» на фермі	Місце з табличками, інформаційними стендами, демо-грядками
5	Випуск інформаційних буклетів	Простою мовою про сортування сміття, циркулярну економіку, локальні продукти

1. Провести екоосвітні заходи для дітей, молоді та дорослих.
2. Підвищити обізнаність щодо компостування, збереження біорізноманіття, ощадливого використання води та ґрунту.
3. Встановити довгострокове партнерство з освітніми закладами.
4. Сприяти соціальній згуртованості через спільні екоініціативи.
5. Розвивати позитивний імідж фермерського господарства як відповідального бізнесу.

Бюджет даного проєкту може складати від 800 тис. грн. (табл. Е.11).

Таблиця Е.11

Орієнтовний бюджет за проєктом «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»

Стаття витрат	Сума (тис. грн)
Розробка та друк матеріалів	100
Обладнання екоосвітньої зони	250
Організація заходів (техніка, кейтеринг)	150
Транспорт для екскурсій	80
Закупівля саджанців і інвентарю	70
Залучення фахівців / тренерів	100
Резерв	50
Загальна сума	800

Тривалість реалізації: 6–12 місяців (з можливістю продовження у вигляді щорічної програми)

Очікувані результати (табл. Е.12):

— Проведено 10+ заходів «Сортування мусору», охоплено понад 500 учасників. Збирання біо-мусору з метою формування компосту.
— Збільшення знань про сталу агропрактику в громаді.
— Зростання довіри до фермерського бізнесу серед населення.
— Закладено основу для формування екологічної культури в регіоні. Висадка 1 га дерева та створювати зелені пекреаційні зони.

Таблиця Е.12

Очікувані результати за проєктом «Підтримка місцевих громад через екоосвітні ініціативи»

Економічні результати	Екологічні результати

4,8 тис.грн./тонну*22 тони=105,6 тис.грн.	8*63*47,39/1000=23,88 тис. грн.

Цей проєкт — не просто про освіту, а про співпрацю та майбутнє. Він зміцнює зв'язки між фермером і громадою, демонструє соціальну відповідальність та створює умови для довгострокового сталого розвитку.

Додаткова інформація:

1. Відпускна ціна компосту Ф2 у брикетах з 1 серпня 2023 року становить 4 800 грн за тонну

2. Згідно з нормативними документами, середня норма утворення ТПВ для мешканця житлового будинку в Україні становить приблизно 0,365 м³ на місяць. Місто Чугуїв може утворювати приблизно 135 840 м³ або 21 975 тонн побутових біо-відходів на рік.

3. 1 га змішаного або листяного лісу в Україні поглинає: від 8 до 15 тонн CO_2 на рік [95].

4. Курс євро 47,39 грн на 21.05.2025 року.

5. Станом на кінець 2024 року ціни на квоти на викиди CO_2 у межах Європейської системи торгівлі викидами (EU ETS) демонстрували помітну волатильність. За інформацією, оприлюдненою у квітні 2025 року, вартість вуглецевих ф'ючерсів на грудень 2024 року зменшилася на 21% у порівнянні з початком року й становила приблизно 63 євро за тонну [98].

Е.5. Проєкт, що допомогає реалізувати стратегічну ціль «Мінімізація ризиків, пов'язаних з кліматичними змінами та геополітичною нестабільністю».

Назва проєкту: «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»

Мета проєкту: Підвищити екологічну та економічну стійкість фермерського господарства шляхом впровадження практик, які мінімізують залежність від зовнішніх ринків, логістичних ланцюгів і нестабільних джерел ресурсів.

Проблема: Геополітична нестабільність (війна, санкції, енергетичні кризи, перебої з імпортом-експортом) створює ризики для безперервної роботи фермерських господарств:

— Дефіцит пального, мінеральних добрив, ЗЗР.
— Зростання цін на логістику та насіння.
— Перебої з експортом продукції.

На вирішення описаних проблем спрямовано багато заходів тому проєкт має складатися з окремих компонент (табл. Е.13).

Таблиця Е.13

Очікувана корисність від впровадження проєкту «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»

Компонент	Діяльність	Екологічна та адаптивна користь
1. Енергонезалежність	Встановлення сонячних панелей / біогазових установок	Зменшення залежності від викопного палива
2. Місцеві ресурси	Використання локальних сортів насіння, самостійне виробництво компосту	Зменшення логістичних ризиків, здоров'я ґрунту
3. Локальні ринки	Продаж продукції в межах регіону	Зменшення залежності від експорту
4. Диверсифікація	Поєднання рослинництва, тваринництва, переробки	Зниження ризиків втрат прибутку

Обрані для проєкту заходи:

— Встановлення сонячної електростанції 30 кВт для живлення холодильників, насосів, техніки

— Перехід на сидерати, мульчу та компост — менше хімічних добрив

— Збір дощової води зі складів і теплиць для зрошення

— Продаж частини продукції через власний онлайн-магазин і місцеві ярмарки.

Проєкт легко адаптується під господарства різного розміру. Його компоненти можуть впроваджуватись поетапно. Успішна реалізація створює основу для енергонезалежного, екологічно орієнтованого сільського господарства — стійкого до криз.

Термін реалізації проєкту складає від 12 до 18 місяців.

Бюджет даного проєкту може складати від 4250 тис. грн. (табл. Е.14).

Таблиця Е.14

Орієнтовний бюджет за проєктом «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»

Стаття	Вартість, тис. грн.
Сонячна станція 30 кВт	1 500
Біогазова установка	2 000
Система крапельного зрошення	300
Матеріали для агролісівництва	200
Система збору дощової води	150
Створення онлайн-магазину	100
Разом	4 250

Очікувані результати (табл. Е.15):

— До 30% зниження енергозалежності.

— Зменшення витрат на добрива до 40%.

— Підвищення біорізноманіття та якості ґрунтів.

— Стійкість до перебоїв у постачанні.

— Покращення екологічного іміджу господарства та збільшення прибутку на 10%.

Таблиця Е.15

Очікувані результати за проєктом «Екологічна стійкість в умовах нестабільності»

Економічні результати	Екологічні результати
30 МВт·год * 2015,04 грн./ МВт·год = 60,45 тис. Грн.	10 тон CO_2*63 єаро за тону*47,39 грн = 29,86 тис. грн.
Додатковий прибуток = 64236*0,1 = 6423,6 тис. грн.	(120 кг/га/1000)*200га*7,2 тис. грн./т= 172,8 тис. грн.
60,45+6423,6=6484,05 тис. грн.	29,86+172,8=202,66 тис. грн.

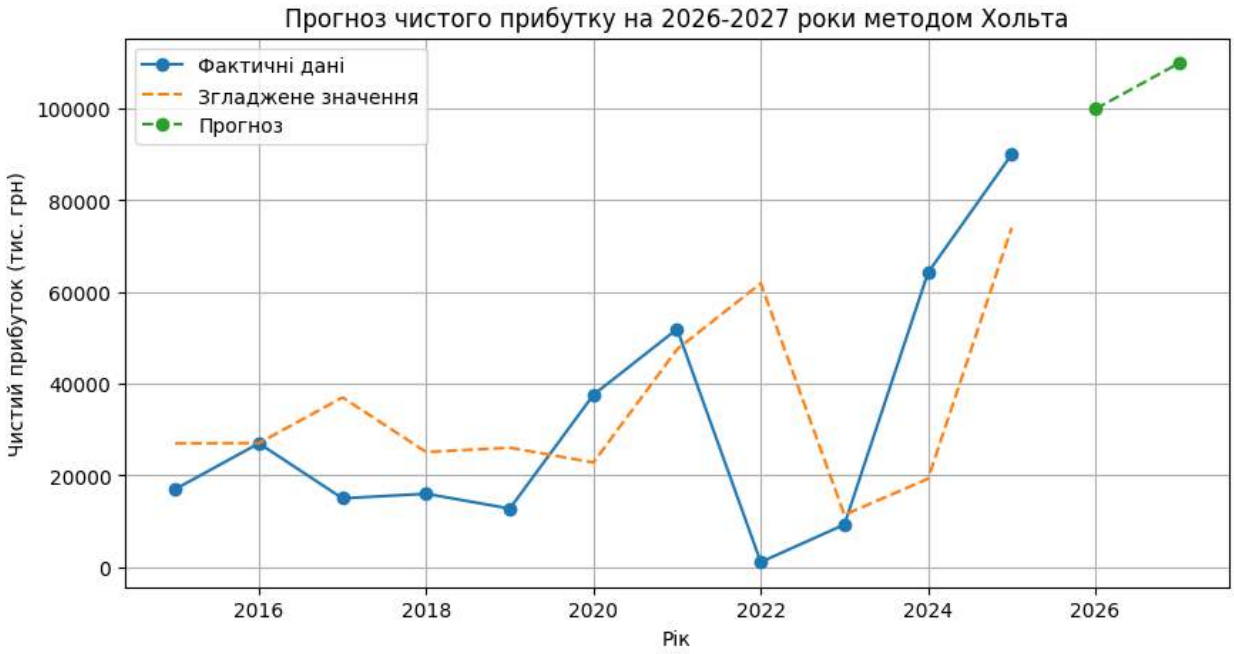
Додаткова інформація:

1. Станом на кінець 2024 року ціни на квоти на викиди CO_2 у межах Європейської системи торгівлі викидами (EU ETS) демонстрували помітну волатильність. За інформацією, оприлюдненою у квітні 2025 року, вартість вуглецевих ф’ючерсів на грудень 2024 року зменшилася на 21% у порівнянні з початком року й становила приблизно 63 євро за тонну [98].

2. Вартість електроенергії для підприємств 2-го класу напруги в Україні 2015,04 грн/МВт·год (без урахування податку на додану вартість) [99, 100].

3. Курс євро 47,39 грн на 21.05.2025 року.

Додаток Є



Прогноз чистого прибутку на 2026 рік: 99907.22 тис. грн

Прогноз чистого прибутку на 2027 рік: 109903.52 тис. грн

Рис. Є.1. Прогнозування зміни чистого прибутку ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

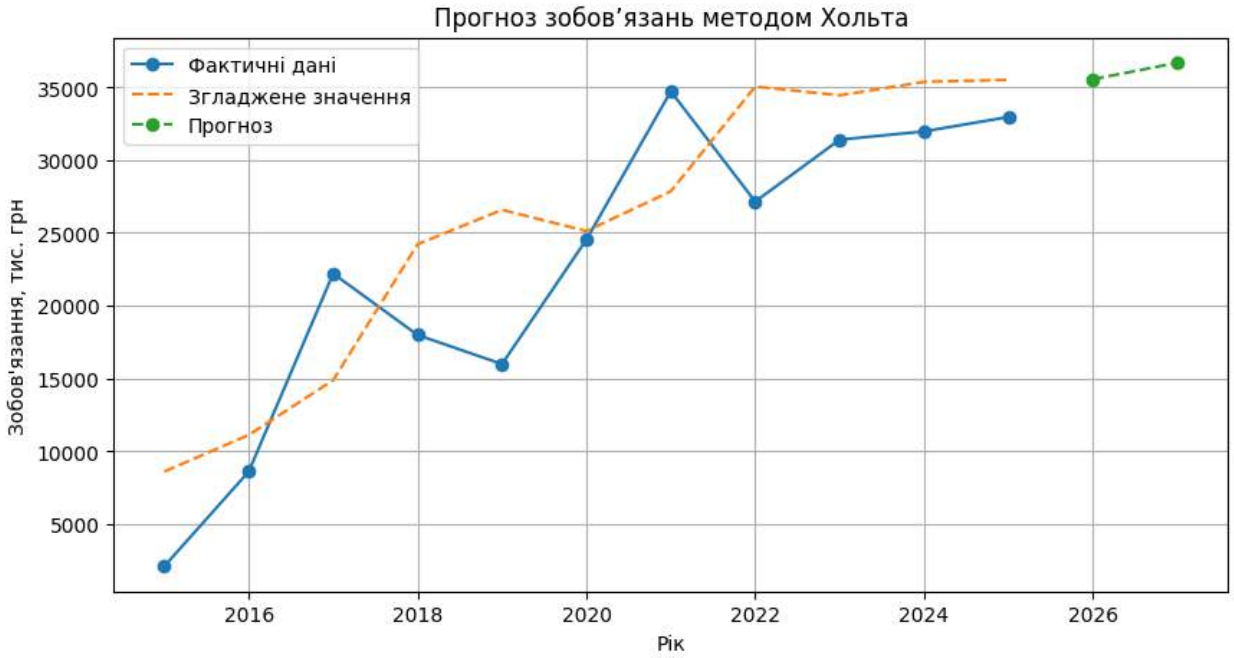
Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab

Прогноз активів на 2026 рік: 290423.15 тис. грн

Прогноз активів на 2027 рік: 311420.00 тис. грн

Рис. Є.2. Прогнозування зміни активів ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab

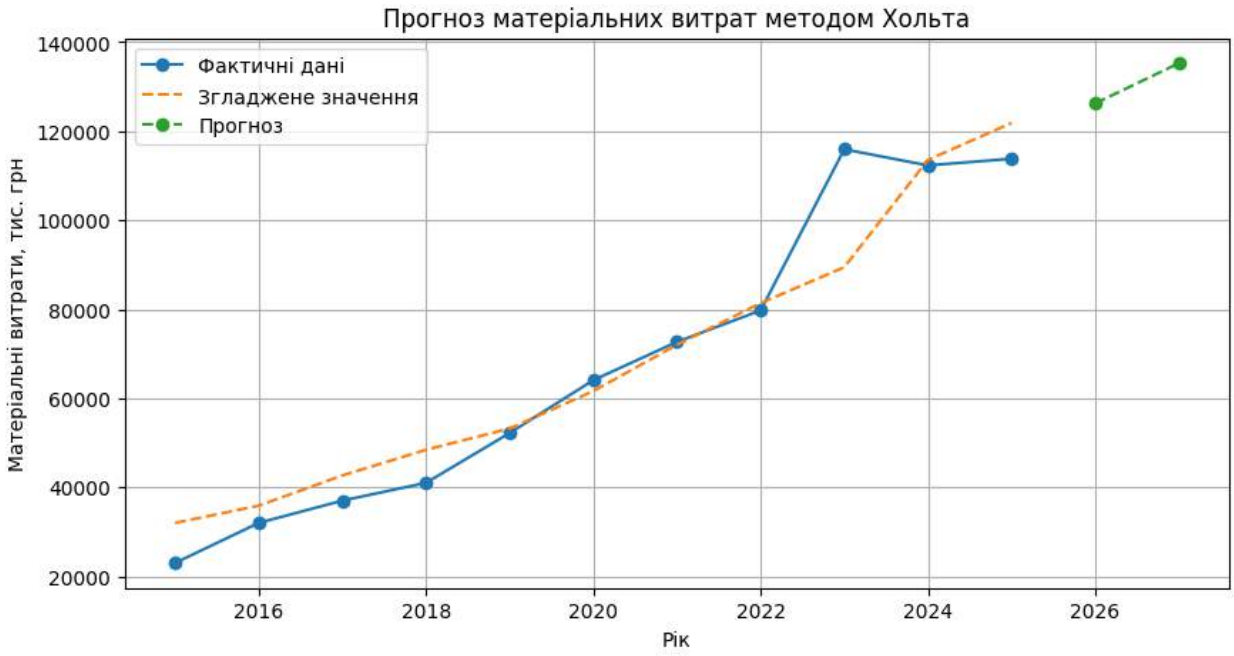


Прогноз на 2026 рік: 35541.31 тис. грн

Прогноз на 2027 рік: 36673.67 тис. грн

Рис. Є.3. Прогнозування зміни зобов’язань ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab



Прогноз на 2026 рік: 126261.05 тис. грн

Прогноз на 2027 рік: 135260.58 тис. грн

Рис. Є.4. Прогнозування зміни матеріальних витрат ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

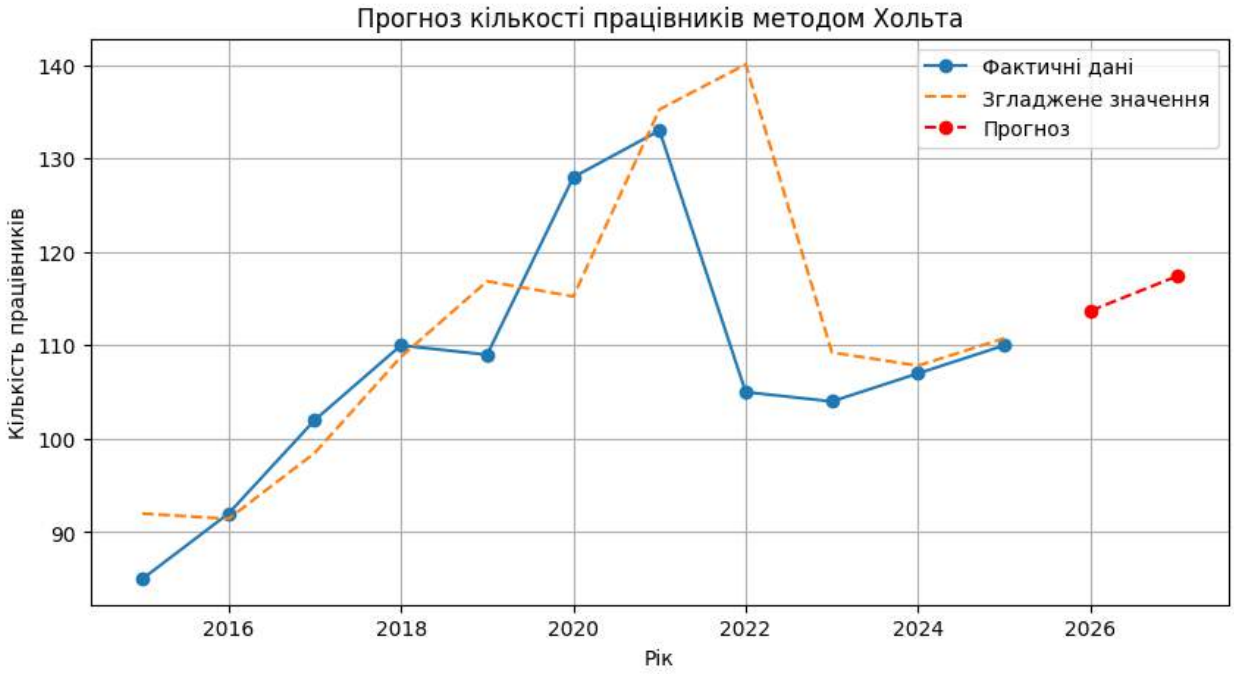
Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab

Прогноз на 2026 рік: 198591.65 тис. грн

Прогноз на 2027 рік: 205684.24 тис. грн

Рис. Є.5. Прогнозування зміни матеріальних ресурсів ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab



Прогноз на 2026 рік: 114 осіб

Прогноз на 2027 рік: 118 осіб

Рис. Є.6. Прогнозування зміни кількості працівників ТОВ "Агрофірма ім. Гагаріна" з урахуванням проєктів «Екологічна стійкість в умовах нестабільності», «Сертифікація сільськогосподарської продукції за стандартом ISO 14001», «Створення унікального еко-брендового продукту» за наступні три роки

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних табл. 3.9 та з використанням платформи Google Colab