

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-350-62>

УДК 620.9:631.95:631.81

JEL classification: Q16, Q55, O31, L65, M31

САМОЙЛИК Юлія

Полтавський державний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0003-1335-2331>

e-mail: iuliia.samoilyk@gmail.com

СВИСТУН Микола

Полтавський державний аграрний університет

<https://orcid.org/0009-0002-4223-4027>

e-mail: mykola_2020@ukr.net

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ РИНКУ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН

У статті досліджено інноваційні підходи до підвищення енергоефективності аграрного сектору України крізь призму розвитку ринку засобів захисту рослин (ЗЗР). Узагальнено структуру ринку та охарактеризовано ключових операторів (міжнародні корпорації, національні виробники, мережі дистриб'юції), визначено поведінку основних груп споживачів (агрохолдинги, середні та малі господарства). На основі динамічного аналізу імпорту й експорту за 2020 – 2024 рр. виявлено скорочення вартості імпорту за одночасного зростання фізичних обсягів, зниження частки імпорту у зовнішній торгівлі та стійко низькі позиції експорту. Інтерпретовано як ознаку перегрупування структури попиту на користь більш масових і менш дорогих препаратів та поступового відновлення ринку після шоків 2022 – 2023 рр. Теоретично обґрунтовано й практично конкретизовано механізм підвищення енергоефективності у виробництві та застосуванні ЗЗР, що інтегрує п'ять блоків інструментів: технологічні, цифрові, організаційно-управлінські, фінансово-економічні та інституційно-освітні. Показано, що їх узгоджене застосування знижує енергоємність ланцюга «від синтезу діючих речовин до внесення препарату», оптимізує логістику, мінімізує екологічне навантаження та підвищує конкурентоспроможність виробників. Наукова новизна полягає у систематизації ринкових і технологічних драйверів енергоощадності ЗЗР і пропозиції інтегрованого механізму їх імплементації, узгодженого з принципами Європейського зеленого курсу та підходами Індустрії 5.0.

Ключові слова: диджиталізація, дистриб'ютори, експорт, енергоефективність, засоби захисту рослин, імпорт, інновації, ринок, сільське господарство.

SAMOILYK Iuliia, SVYSTUN Mykola

Poltava State Agrarian University

INNOVATIVE APPROACHES TO ENERGY EFFICIENCY IN THE CONTEXT OF THE PLANT PROTECTION PRODUCTS MARKET DEVELOPMENT

The article examines innovative approaches to improving the energy efficiency of Ukraine's agricultural sector through the lens of the development of the plant protection products (PPP) market. The market structure is summarized, and the key operators (international corporations, national manufacturers, and distribution networks) are characterized, along with the behavior of the main consumer groups (agroholdings, medium-sized, and small farms). Based on a dynamic analysis of import and export data for 2020–2024 (commodity code 3808 according to the Ukrainian Classification of Goods for Foreign Economic Activity), the study identifies a reduction in import value alongside an increase in physical volumes, a declining share of imports in foreign trade, and consistently low export performance. This trend is interpreted as a sign of a structural shift in demand toward more mass-market and lower-cost products, as well as a gradual recovery of the market after the shocks of 2022–2023. The paper theoretically substantiates and practically details a mechanism for enhancing energy efficiency in the production and application of PPPs, integrating five groups of instruments: technological (resource-saving and low-waste processes, bio- and nanotechnologies), digital (precision agriculture, GIS, drones, sensors, data analytics), organizational and managerial (energy management, energy audits, ISO standards), financial and economic (tax incentives, "green" loans, grants, ESCO models), and institutional and educational (clusters, technology parks, competence centers). The coordinated implementation of these tools reduces the energy intensity of the chain "from active substance synthesis to product application", optimizes logistics, minimizes environmental impact, and enhances producer competitiveness. The scientific novelty lies in the systematization of market and technological drivers of PPP energy efficiency and in the proposal of an integrated mechanism for their implementation aligned with the principles of the European Green Deal and Industry 5.0 approaches. The practical significance consists in the development of tools for state policy and corporate strategies aimed at modernizing PPP production and application.

Keywords: digitalization, distributors, export, energy efficiency, plant protection products, import, innovations, market, agriculture.

Стаття надійшла до редакції / Received 02.01.2026

Прийнята до друку / Accepted 16.01.2026

Опубліковано / Published 29.01.2026



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

© Самойлик Юлія, Свистун Микола

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ

ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасне сільське господарство України перебуває у стані активної трансформації, зумовленої необхідністю підвищення ефективності використання енергетичних і матеріальних ресурсів. Висока

енергомiсткiсть агровиробництва, залежнiсть вiд iмпортних енергоносiїв та засобiв захисту рослин (ЗЗР) створюють додатковi ризики для стабiльностi аграрного сектору.

Невiд'ємним елементом сучасного виробництва є засоби захисту рослин, котрi забезпечують стабiльнiсть урожайностi та якiсть продукцiї. Проте їх виробництво, транспортування й застосування супроводжується значними енергетичними витратами. Тому впровадження iнновацiйних пiдходiв до пiдвищення енергоефективностi у цьому сегментi є головною умовою сталого розвитку аграрної галузi України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У зв'язку з глобальними викликами клiмату та енергетичної безпеки увага до енергоефективностi в Україні постійно зростає. Так, Л. Хомiч, Т. Буренко, О. Новицький та Д. Кокотун у рамках проекту «Просування енергоефективностi та iмплементацiї Директиви ЄС про енергоефективнiсть в Україні» зосередили увагу на адаптацiї сучасних енергоефективних технологiй до українських реалiй, враховуючи виклики енергетичної кризи, трансформацiю нацiонального енергетичного сектору та необхiднiсть iнтеграцiї України в європейське економічне середовище [1]. У працях Пиляк Н.В., Крутякової В.І., Нiкiпелової О.М. та Дишлюк В.Є. обґрунтовано екологічно орієнтованi iнновацiйнi рiшення, спрямованi на пiдвищення енергоефективностi виробництва шляхом використання органiчних добрив i рацiонального управлiння ресурсами в агросекторi [5].

Шевцова О.В. у своїй дисертацiйній роботi розглядала iнновацiйнi технологiї розвитку агропромислового комплексу в умовах iнформацiйної безпеки, пiдкреслюючи важливiсть енергозбереження та впровадження сучасних технологiй у контекстi розвитку ринку засобiв захисту рослин [7].

Вчені Інституту агроєкологiї i природокористування Нацiональної академiї аграрних наук України – Н. Палапа, О. Нагорнюк та О. Устименко – дослiдили стан i тенденцiї розвитку українського ринку органiчної продукцiї, зокрема його внутрiшнiй попит, експортний потенцiал та конкурентнi переваги у свiтовому аграрному просторi. У своїй роботi вони пiдкреслюють, що розвиток органiчного виробництва є стратегiчним напрямом пiдвищення енергоефективностi та екологічної стiйкостi аграрного сектору, адже впровадження органiчних технологiй сприяє рацiональному використанню ресурсiв, збереженню ґрунтiв i змiцненню позицiй України на мiжнародному ринку екологічно безпечної продукцiї [3, с. 136].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Проте залишаються недостатньо дослiдженими такi проблемнi питання, як iнтеграцiя енергоефективних технологiй у систему виробництва та застосування засобiв захисту рослин, оцiнювання їхнього впливу на екологічну безпеку та економічну результативнiсть агровиробництва, а також розроблення механiзмiв стимулювання iнновацiйної активностi пiдприємств у напрямi енергозбереження.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою наукового дослiдження є обґрунтування теоретичних та прикладних засад впровадження iнновацiйних пiдходiв до пiдвищення енергоефективностi у виробництвi та застосуванні засобiв захисту рослин, визначити їх вплив на розвиток аграрного ринку, екологічну безпеку та конкурентоспроможнiсть агропромислового комплексу в умовах трансформацiї енергетичної полiтики та переходу до сталого розвитку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Ринок засобiв захисту рослин (ЗЗР) в Україні формується пiд впливом взаємодiї попиту з боку аграрних пiдприємств i пропозицiї, яку забезпечують як мiжнароднi, так i нацiональнi виробники. У структурi ринку домінує iмпортна складова, що становить понад 80 % вiд загального обсягу реалiзованої продукцiї, що свiдчить про значну залежнiсть вiд зовнiшнiх постачальникiв.

Основними операторами ринку виступають великi дистриб'ютори, якi представляють iнтереси провiдних транснацiональних компанiй — Bayer, Syngenta, BASF, Corteva Agriscience тощо. Саме вони забезпечують бiльшу частину логістичних i консультацийних послуг, формуючи ефективний ланцюг постачання вiд виробника до кiнцевого споживача.

Серед провiдних українських дистриб'юторiв варто вiдзначити:

– ТОВ «Аграрно-хiмiчна компанiя» (м. Київ) – офiцiйний дистриб'ютор Bayer Crop Science в Україні, який займається реалiзацiєю широкого асортименту ЗЗР, насiння та агротехнологiчних рiшень [4];

– ТОВ «НВФ «Агросвiт» — офiцiйний партнер Bayer Crop Science, який здiйснює дистрибуцiю продукцiї компанiї в рiзних рiгонах України, зокрема у сегментi рослинництва та iнтегрованого захисту культур [4];

– Bizon Tech PE — компанiя, що входить до складу BKW Group i належить до топ-3 найбільших дистриб'юторiв ЗЗР в Україні. Партнерами компанiї є Syngenta, Corteva Agriscience, BASF, Bayer; дiяльнiсть охоплює також насiнництво, добрива та аграрний сервіс [2].

Усі вищевказані дистриб'ютори забезпечують не лише реалізацію продукції, а й супровід агровиробників, включно з науковими консультаціями, демонстраційними полями, моніторингом ефективності застосування препаратів та впровадженням енергоефективних технологій у практику господарств.

Імпортна складова залишається домінуючою — понад 80 % ринку забезпечується за рахунок ввезення продукції з-за кордону. Водночас спостерігається тенденція до зростання частки вітчизняних виробників, зокрема тих, що спеціалізуються на біопрепаратах та органічних засобах захисту рослин. Така тенденція сприяє зменшенню енергозалежності та формує основу для розвитку енергоефективних технологій виробництва.

Виробництво хімічних ЗЗР є енергоємним процесом, що потребує значних витрат електроенергії, тепла та води. Інноваційні технології, зокрема застосування каталітичних процесів, енергоощадного сушіння, використання відновлюваних джерел енергії та замкнених циклів очищення відходів, дозволяють суттєво скоротити споживання енергії.

На рівні аграрних господарств підвищення енергоефективності забезпечується за рахунок точкового внесення препаратів, використання дронів і систем супутникового моніторингу, а також цифрового моделювання потреби у ЗЗР залежно від фаз росту рослин. Такі заходи зменшують перевитрати препаратів і пального, водночас знижуючи негативний вплив на довкілля.

Інноваційний розвиток аграрного сектору економіки з урахуванням енергозберігаючих технологій у контексті системи засобів захисту рослин включає три основні напрями, а саме:

- продуктовий, що передбачає способи вирощування нових (удосконалених, модифікованих) сортів рослин і технології виробництва екологічно безпечної продукції;
- виробничий, який пов'язаний з упровадженням ресурсозберігаючих технологій застосування засобів захисту рослин, використанням енергоефективної техніки, автоматизованих систем дозування та контролю;
- організаційно-управлінський, що охоплює розвиток кооперації виробників і наукових установ, створення цифрових платформ для моніторингу фітосанітарного стану та енергоспоживання, а також формування інноваційно-консультаційних центрів [7, с. 173].

Основні наслідки впровадження таких інновацій проявляються у зростанні наукового, трудового, технічного, екологічного, інформаційно-комунікаційного та соціального потенціалу агропромислового комплексу, підвищенні енергоефективності виробництва і стійкості агросистем до зовнішніх впливів [7, с. 173].

У свою чергу, енергоефективність передбачає досягнення тієї ж продуктивності або рівня комфорту при нижчих енергетичних витратах шляхом упровадження сучасних технологій та оптимізації систем. Вона відіграє важливу роль для економіки й екології, оскільки забезпечує зниження енергетичних витрат, раціональне використання ресурсів і мінімізацію негативного впливу на довкілля. Її впровадження приносить комплексні переваги для суспільства, бізнесу та держави, сприяючи сталому розвитку й зміцненню енергетичної безпеки [1, с. 16]. Використання технологій Індустрії 5.0 у сфері засобів захисту рослин забезпечує поєднання інноваційності, енергоефективності та екологічної відповідальності, що відповідає стратегічним пріоритетам сталого розвитку агропромислового комплексу [8].

Диджиталізація аграрного сектору стає основним інструментом енергоощадності. Використання технологій Big Data, IoT, штучного інтелекту та GIS-систем дає змогу точно визначати зони ураження посівів, обсяг необхідних ЗЗР і оптимальні строки їх внесення. Завдяки цифровим платформам управління фермери отримують доступ до аналітики в реальному часі, що дозволяє зменшити використання енергії, води та матеріалів. Такі інноваційні рішення створюють передумови для формування енергоефективних агрологістичних систем, де мінімізуються транспортні витрати та втрати ресурсів.

Важливим елементом модернізації аграрного сектору, що поєднує екологічні, технологічні та економічні пріоритети розвитку є інтеграція енергоефективних технологій у систему виробництва та застосування засобів захисту рослин. У виробництві ЗЗР це передбачає перехід до ресурсозберігаючих і маловідходних технологічних процесів, використання альтернативних джерел енергії, систем утилізації тепла та очищення стічних вод, що суттєво зменшує енергоспоживання та викиди шкідливих речовин. На етапі застосування препаратів важливим є впровадження точного землеробства, цифрового моніторингу фітосанітарного стану та автоматизованого дозування, які мінімізують перевитрати засобів, скорочують витрати пального і зменшують навантаження на екосистеми.

Оцінювання впливу таких технологій на екологічну безпеку та економічну результативність агровиробництва показує, що їх упровадження сприяє зменшенню антропогенного тиску на довкілля, підвищенню ефективності використання енергетичних і матеріальних ресурсів, а також зростанню конкурентоспроможності аграрних підприємств.

Застосування енергоефективних інновацій у сфері засобів захисту рослин формує нову модель сталого агровиробництва, у якій економічні вигоди поєднуються з екологічною відповідальністю та довгостроковою стабільністю розвитку галузі.

Практичні механізми інтеграції енергоефективних технологій у систему виробництва та застосування засобів захисту рослин мають базуватися на поєднанні інноваційного потенціалу науки, інвестиційних можливостей бізнесу та регуляторної підтримки держави. Ефективна реалізація такої інтеграції передбачає використання кількох взаємопов'язаних інструментів:

- створення інноваційно-технологічних кластерів у сфері виробництва ЗЗР, які об'єднують науково-дослідні установи, аграрні підприємства, технологічні стартапи та інвестиційні компанії для спільної розробки енергоефективних технологій і біопрепаратів;
- розвиток державно-приватного партнерства (ДПП), спрямованого на впровадження енергозберігаючих технологій у виробництві ЗЗР, модернізацію обладнання та підтримку підприємств, що використовують відновлювані джерела енергії;
- формування системи фінансового стимулювання через надання податкових пільг, грантів, пільгових кредитів і компенсацій для аграрних підприємств, які впроваджують енергоощадні технології у виробництво та застосування засобів захисту рослин;
- розвиток цифрових платформ і баз даних для моніторингу енергоспоживання, ефективності ЗЗР та впливу на довкілля, що дає змогу приймати управлінські рішення на основі аналітики великих даних (Big Data);
- освітньо-консультаційна підтримка агровиробників, зокрема через створення регіональних центрів компетенцій з енергоефективності та сталого використання ЗЗР, що сприятиме підвищенню кваліфікації фахівців і впровадженню кращих практик;
- впровадження стандартів екологічного менеджменту (ISO 14001, ISO 50001) у підприємствах аграрного сектору, які забезпечують системний підхід до енергозбереження та раціонального природокористування.

Реалізація запропонованих механізмів сприятиме формуванню конкурентоспроможного, екологічно орієнтованого та енергоефективного ринку засобів захисту рослин, який відповідатиме вимогам сталого розвитку, Європейського зеленого курсу (European Green Deal) та забезпечуватиме інтеграцію України до європейського екологічного простору.

Стратегічним напрямом розвитку агропромислового комплексу України, що поєднує інноваційність, екологічну безпеку та економічну доцільність є інтеграція енергоефективних технологій у систему виробництва та застосування засобів захисту рослин. Запровадження сучасних технологічних рішень, цифрових систем моніторингу, автоматизованого дозування препаратів і використання відновлюваних джерел енергії забезпечує зниження енерговитрат, оптимізацію виробничих процесів і мінімізацію негативного впливу на довкілля.

Механізм підвищення енергоефективності у виробництві та застосуванні ЗЗР ґрунтується на комплексній інтеграції науково-технічних, технологічних та організаційно-управлінських рішень, спрямованих на зменшення енерговитрат у всіх етапах життєвого циклу продукції – від синтезу діючих речовин до їхнього внесення у ґрунт чи на рослини (рис. 1).

Комплексна реалізація інституційних, фінансових та організаційно-технологічних механізмів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності національних виробників ЗЗР, зміцненню енергетичної безпеки та формуванню передумов для переходу до сталого, енергоефективного й екологічно збалансованого агровиробництва, що відповідає сучасним вимогам Індустрії 5.0 та принципам Європейського зеленого курсу.

Основні елементи механізму включають:

- технологічні інновації полягають у впровадженні енергоощадних та безвідходних технологій виробництва діючих речовин і препаратів, а також в оптимізації процесів змішування, фасування та транспортування;
- цифровізація процесів передбачає застосування систем точного землеробства, дронів, сенсорів і геоінформаційних технологій для раціонального використання засобів захисту рослин (ЗЗР) і мінімізації повторних обробок;
- ресурсозберігаюче обладнання передбачає використання енергоефективної техніки для обприскування, систем автоматизованого дозування та контролю витрат препаратів;
- екологічні інновації полягають у переході до біологічних і нанотехнологічних засобів захисту, що зменшують енергозатрати на виробництво та підвищують стійкість агроecosистем;
- організаційно-економічні інструменти охоплюють проведення енергетичних аудитів агропідприємств, стимулювання інвестицій в енергоощадні технології та розвиток державно-приватного партнерства у сфері «зеленої» агроінновації.

Реалізація цього механізму забезпечує зниження енергоємності виробництва, оптимізацію використання ресурсів, зменшення екологічного навантаження та підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору. Державна політика у сфері енергоефективності та ринку ЗЗР має бути спрямована на підтримку підприємств, що впроваджують інноваційні технології. Серед ефективних інструментів – податкові пільги, зелені кредити, програми підтримки енергоаудиту та сертифікація енергоефективного виробництва.

Особливого значення набуває гармонізація українського законодавства з вимогами ЄС, що передбачає підвищення стандартів екологічності, безпеки та прозорості ринку засобів захисту рослин (ЗЗР),

що не лише сприяє більш ефективному регулюванню ринку та захисту довкілля, але й відкриває нові можливості для розвитку експорту української продукції та залучення інвестицій у сферу інноваційних та енергоефективних технологій. Крім того, відповідність європейським нормам підвищує конкурентоспроможність українських виробників на міжнародному ринку та стимулює впровадження передових технологічних рішень у аграрному та промисловому секторах.

Розроблений механізм стимулювання інноваційної активності підприємств у напрямі енергозбереження представлено на рис. 2.

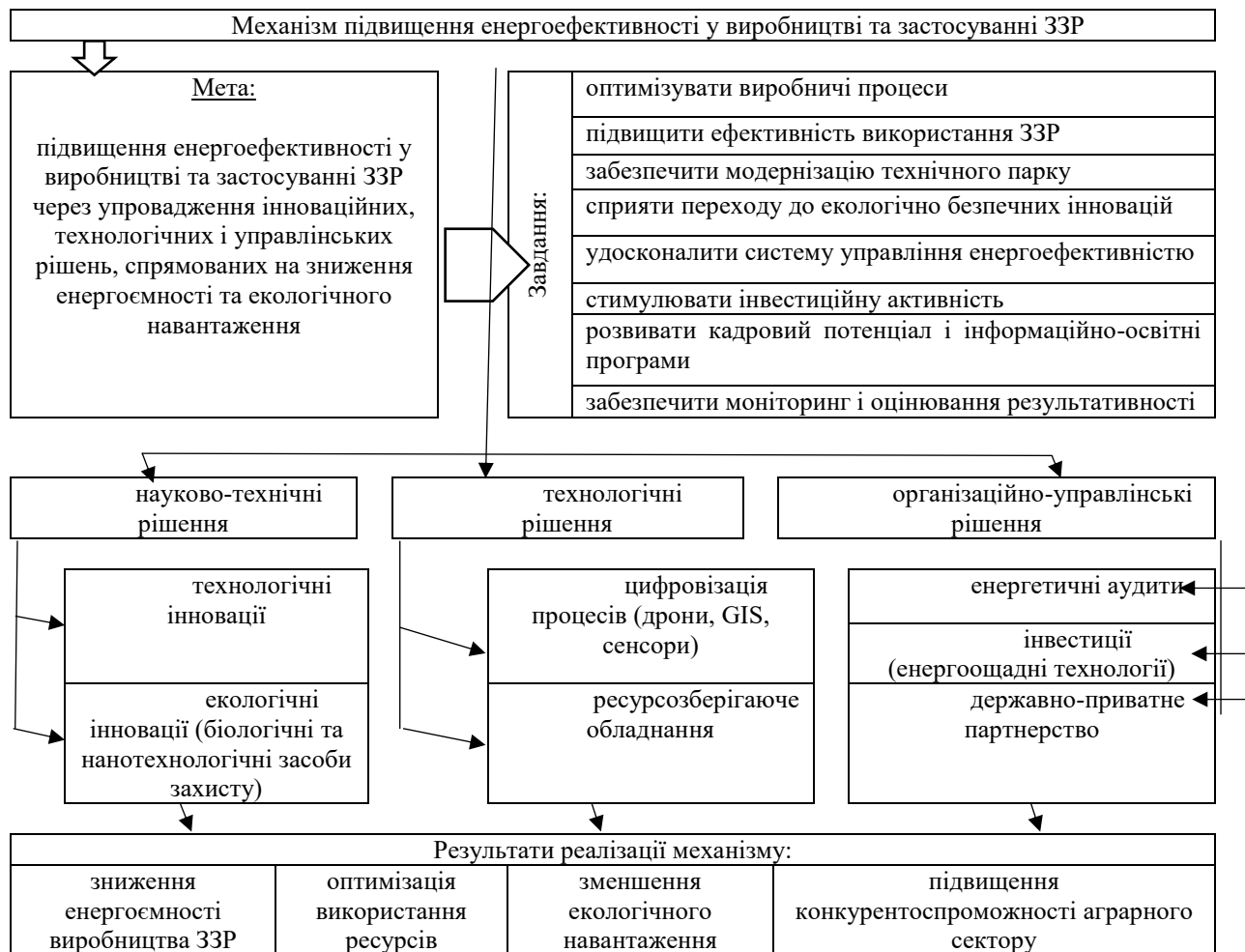


Рис. 1. Механізм підвищення енергоефективності у виробництві та застосуванні ЗЗР (власна розробка)

Отже, фінансово-економічні інструменти спрямовані на створення матеріальної зацікавленості у впровадженні енергоощадних рішень через надання пільгових кредитів, субсидій, податкових стимулів та грантів для підприємств і організацій, що інвестують у енергоефективні технології. Організаційно-управлінські інструменти забезпечують формування ефективних механізмів управління інноваційними процесами, координацію проектів та стратегічне планування впровадження енергоефективних рішень на різних рівнях управління. Інституційні інструменти регламентують та координують взаємодію держави, бізнесу і наукових установ, створюючи правове поле, стандарти та правила, які стимулюють інноваційний розвиток і забезпечують прозорість ринку.

Також варто зазначити, що науково-технічні інструменти сприяють генерації, адаптації та комерціалізації інноваційних рішень, підтримуючи дослідницькі програми, патентування технологій і впровадження сучасних розробок у практику. Інформаційно-освітні інструменти формують інноваційну культуру, підвищують обізнаність підприємств і громадськості про енергоефективні технології, сприяють обміну знаннями, підготовці кваліфікованих кадрів та популяризації передового досвіду.



Рис. 2. Механізм стимулювання інноваційної активності підприємств у напрямі енергозбереження (власна розробка)

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Український ринок засобів захисту рослин (ЗЗР) характеризується високим рівнем концентрації та активною участю великих агрохолдингів, на які припадає понад половину загального попиту. Вони формують ключові тенденції розвитку ринку, застосовуючи системні підходи до захисту посівів, довгострокові контракти з дистриб'юторами та переважно використовуючи оригінальні, сертифіковані препарати.

Середні фермерські господарства, що займають близько 30 % ринку, зосереджуються на оптимізації витрат, надаючи перевагу дешевшим аналогам або продукції вітчизняного виробництва. Малі фермери та одноосібники (приблизно 15 % ринку) мають обмежені фінансові можливості, тому іноді використовують несертифіковані чи контрафактні засоби, що створює ризики для врожайності, довкілля та безпеки харчової продукції.

Загалом ринок ЗЗР в Україні поступово переходить у фазу структурного відновлення. Внутрішнє виробництво демонструє тенденцію до зростання, держава посилює регулювання відповідно до європейських норм, а аграрії дедалі більше орієнтуються на раціональне та безпечне використання препаратів. Водночас суттєвими викликами залишаються залежність від імпоротної сировини, нестача інвестицій у виробничі потужності та повільне відновлення земельного фонду після воєнних дій.

У середньостроковій перспективі очікується поступове зростання імпорту, активізація внутрішнього виробництва та формування більш прозорого, конкурентного й регульованого ринку ЗЗР.

Таким чином, український ринок засобів захисту рослин розвивається в напрямі сталості та конкурентоспроможності, що супроводжується впровадженням інноваційних, енергоефективних і цифрових рішень. Інноваційні підходи до підвищення енергоефективності у сфері виробництва та застосування ЗЗР виступають важливим чинником сталого розвитку аграрного сектору України. Впровадження сучасних технологій, диджиталізація виробничих процесів і реалізація ефективної державної політики дозволять знизити енергетичні витрати, підвищити конкурентоспроможність національних виробників і зменшити залежність від імпорту.

Подальший розвиток ринку ЗЗР має базуватися на поєднанні економічної ефективності, енергозбереження та екологічної відповідальності, що повністю відповідає стратегічним пріоритетам євроінтеграційного курсу України.

Подальші наукові дослідження доцільно спрямувати на поглиблений аналіз інноваційних механізмів розвитку ринку засобів захисту рослин в Україні з урахуванням сучасних викликів енергетичної, економічної та екологічної безпеки.

Література

1. Інструменти енергоефективності в промисловості та АПК: кращі рішення. В рамках проєкту «Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС про енергоефективність в Україні» / Л. Хоміч, Т. Буренко, О. Новицький, Д. Кокотун. Київ: ТОВ «Офіс сталих рішень», 2024. 181 с. URL: https://ukraine-oss.com/wp-content/uploads/2024/09/draft-posibnyka_energoefektyvnist_web-1.pdf
2. Напрямок дистрибуції. BIZONTECH. URL: <https://bkw.group/direction/distribution>
3. Палапа Н., Нагорнюк О., Устименко О. Українська органічна продукція: внутрішній ринок та експорт. *Інноваційні екологобезпечні технології рослинництва в умовах воєнного стану*: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 31 серпня 2023 року). 2023. С. 136 – 138.
4. Перелік дистриб'юторів, суб-дистриб'юторів та агро холдингів ТОВ «Байєр» по ЗЗР крім неселективних гербіцидів. *Crop Science Ukraine*. URL: https://www.cropscience.bayer.ua/About/Distributors.aspx?utm_source=ch
5. Пиляк Н.В., Крутякова В.І., Нікіпелова О.М., Дишлюк В.Є. Екологічно орієнтовані інноваційні рішення з виробництва органічних добрив. Одеса : «Поліграф», 2021. 112 с.
6. Сім'ячко О., Михайлова Г. Ринок засобів захисту рослин в Україні. *Товарознавство. Технології. Інжиніринг*. 2025. № 3(55). С. 19 – 40. URL: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)02](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)02)
7. Шевцова О.В. Інноваційні технології розвитку агропромислового комплексу в умовах інформаційної безпеки : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03 – економіка та управління національним господарством / Шевцова Олена Володимирівна. Одеса: Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, 2024. 308 с.
8. INDUSTRY4UKRAINE. Маніфест щодо переходу України до Індустрії 5.0, 3 Липня, 2023. URL: <https://www.industry4ukraine.net/publications/manifest-shhodo-perehoduukrayiny-do-industriyi-5-0/>

References

1. Khomich L., Burenko T., Novytskyi O., Kokotun D. (2024) *Energy efficiency tools in industry and agriculture: Best solutions*. Kyiv: Office of Sustainable Solutions. 181 p. Available at: https://ukraine-oss.com/wp-content/uploads/2024/09/draft-posibnyka_energoefektyvnist_web-1.pdf
2. BIZONTECH. *Distribution direction*. Available at: <https://bkw.group/direction/distribution>
3. Palapa N., Nahorniuk O., Ustymenko O. (2023) Ukrainian organic products: domestic market and export. *Innovative environmentally safe crop production technologies under martial law: Materials of the II All-Ukrainian scientific-practical conference* (Kyiv, August 31, 2023), pp. 136–138.
4. Crop Science Ukraine. *List of distributors, sub-distributors, and agro holdings of Bayer LLC for PPPs except non-selective herbicides*. Available at: https://www.cropscience.bayer.ua/About/Distributors.aspx?utm_source=ch
5. Pilyak N.V., Krutyakova V.I., Nikipelova O.M., Dyshliuk V.Ye. (2021) *Environmentally oriented innovative solutions for organic fertilizer production*. Odessa: Poligraf. 112 p.
6. Simiachko O., Mykhailova H. (2025) Plant protection products market in Ukraine. *Commodity Science. Technologies. Engineering*, no. 3(55), pp. 19–40. Available at: [https://doi.org/10.31617/2.2025\(55\)02](https://doi.org/10.31617/2.2025(55)02)
7. Shevtsova O.V. (2024) *Innovative technologies for the development of the agro-industrial complex under information security conditions: Doctor of Economics dissertation: 08.00.03 – Economics and management of national economy*. Odessa: Odessa National University named after I.I. Mechnikov. 308 p.
8. INDUSTRY4UKRAINE. (2023, July 3) *Manifest on Ukraine's transition to Industry 5.0*. Available at: <https://www.industry4ukraine.net/publications/manifest-shhodo-perehoduukrayiny-do-industriyi-5-0/>