

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-56>

УДК 338.43:620.9

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ІННОВАЦІЇ ТА СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

ENERGY SECURITY OF AGRICULTURE: INNOVATIONS AND STRATEGIC PLANNING

Цикунов Владислав Валерійович

аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6780-4915>**Tsykunov Vladyslav**

National University of Life and Environmental sciences of Ukraine

У статті досліджено актуальну проблему енергетичної безпеки сільського господарства через призму стратегічного планування та інноваційних технологій. Визначено, що стабільне енергопостачання є важливим чинником для ефективного функціонування аграрних підприємств. Проаналізовано сучасні виклики енергетичної безпеки. Досліджено стратегічне планування як головний інструмент забезпечення енергетичної безпеки сільського господарства. Виокремлено ключові напрямки розвитку енергетики згідно енергетичної стратегії України до 2050 року. Описано особливості енергетичної безпеки в різних країнах. Особливу увагу приділено інноваційним технологіям, таким як плавучі фотоелектричні станції, які можуть стати екологічною та економічно вигідною альтернативою традиційним джерелам енергії. Також розглянуто перспективи використання біоресурсів для генерації енергії безпосередньо на агропідприємствах, що сприятиме зменшенню витрат і покращенню екологічної ситуації.

Ключові слова: енергетика, енергетична безпека, інноваційні технології, сучасна стратегія енергетичної безпеки, сільське господарство.

The energy security of agriculture is becoming particularly important due to the rising cost of energy resources, environmental challenges, and the need to improve the efficiency of agricultural production. The use of innovative technologies and renewable energy sources is a strategic direction for strengthening energy independence and sustainable development of the agricultural sector. The purpose of the article is to clarify the peculiarities of strategic planning and the use of innovative technologies in the formation of energy security of agricultural enterprises. In writing the article, the method of comparative analysis was used, which consists in assessing the experience of different countries of the world in using innovative methods to ensure energy security of agriculture. The article analyzes the current challenges of energy security, including dependence on imported resources, climate change, financial risks and human resources shortages. The experience of European countries in increasing the share of clean energy in the agricultural sector and the prospects for the development of renewable energy sources in Ukraine are considered. Strategic planning has been analyzed as a tool for ensuring energy security in agriculture." The key areas of development of Ukraine's energy strategy until 2050 are highlighted. Particular attention is paid to innovative technologies, such as floating photovoltaic power plants, which can become an environmentally friendly and cost-effective alternative to traditional energy sources. The author also considers the prospects of using bioresources to generate energy directly at agricultural enterprises, which will help reduce costs and improve the environmental situation. It is concluded that ensuring the energy security of agriculture requires an integrated approach, a combination of strategic planning, development of alternative energy sources and introduction of the latest technologies. Further research should focus on optimizing financing models and evaluating the effectiveness of innovative technologies in the field of energy management of agricultural enterprises.

Keywords: energy, energy security, innovative technologies, modern energy security strategy, agriculture.

Постановка проблеми. Енергетика є важливим елементом функціонування сучасного суспільства. Діяльність більшості підприємств цілком залежить від наявності енер-

гетичних ресурсів, дефіцит яких давно став причиною занепокоєння світових держав та пошуку альтернативних джерел енергії. Сільське господарство виступає провідним видом

діяльності, який має значний вплив на розвиток світової економіки. Саме тому енергетична забезпеченість та безпека аграрної сфери є одним із важливих питань національної політики. Ключовим фактором, при цьому, виступають сучасні інноваційні технології та професійне стратегічне планування у сфері енергетичної безпеки аграрних підприємств. Ці дослідження тільки набувають популярності у науковій спільноті та, в майбутньому, стануть одним із провідних елементів розвитку енергетичної сфери.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання енергетичної безпеки сільськогосподарських підприємств, використання в енергетичній сфері інноваційних технологій та сучасних стратегій розвитку стало об'єктом дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців. Серед них варто відзначити Гончарук І. В., Краснікову Н. О., Носань Н. С., Якименко Т. В., Пронько Л. М., Россоху В. В., Азама А., Рафіка М., Заїра Х., Поурана Х. та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проблема енергетичної безпеки аграрної сфери є однією з ключових у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства. Незважаючи на постійний моніторинг ймовірних загроз та можливостей енергетики і розробки відповідних шляхів для її удосконалення, все ще існує потреба у розробці стратегії, яка б могла повністю гарантувати абсолютну енергетичну безпеку. У сучасному світі інноваційні технології стали основою функціонування багатьох сфер діяльності. Енергетична безпека не є виключенням, проте введення в енергетичну сферу нових підходів та технологій знаходиться на низькому рівні і вимагає всебічного дослідження цього напрямку.

Постановка завдання. З'ясування особливостей стратегічного планування та використання інноваційних технологій у формуванні енергетичної безпеки сільськогосподарських підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Функціонування будь-якої держави безпосередньо залежить від енергетичного сектора, який забезпечує стабільне постачання електроенергії, води та тепла, відіграючи ключову роль у життєдіяльності суспільства. Енергетика також виступає одним із основних засобів функціонування більшості підприємств. Питання енергетичної безпеки залишається одним із найбільш важливих в енергетичній структурі, що дозволяє не тур-

буватися про поточний стан енергетичного обладнання на підприємстві та про безпеку його працівників.

І. В. Гончарук у своїй статті «Енергетична незалежність як суспільно-економічне явище» дає наступне визначення поняття «енергетична безпека» — стан економіки, який забезпечує захист державних інтересів в енергетичній галузі від існуючих та ймовірних загроз зовнішнього та внутрішнього характеру, дає можливість задовольнити потреби в енергетичних ресурсах для забезпечення життєдіяльності суспільства та стабільного функціонування національної економіки в період воєнного, надзвичайного та звичайного стану [1, с. 74]. Н. О. Краснікова описує енергетичну безпеку як безперервну доступність енергетичних ресурсів за доступною ціною. Дослідниця виділяє довгострокову енергетичну безпеку, яка полягає в оперативних інвестиціях для постачання енергетичних ресурсів відповідно до потреб підприємств та країни в цілому, економічним розвитком та екологічними потребами. Короткострокову енергетичну безпеку, яка полягає в здатності енергетичної системи своєчасно реагувати на несподівані зміни попиту та пропозиції на енергетичному ринку [2].

Енергетична безпека є важливою частиною енергетичної системи в цілому. Сьогодні існує безліч зовнішніх та внутрішніх загроз для енергетичної безпеки країни та її окремих підприємств (див табл. 1).

В Україні питанню енергетичної безпеки приділяється досить багато уваги, зважаючи на її роль в енергетиці та формуванні безпечного середовища в країні. Головну роль у забезпеченні енергетичної безпеки грає держава. Кожні кілька років, відповідні державні органи розробляють стратегії розвитку тієї чи іншої сфери діяльності на кілька десятків років вперед. Відповідна стратегія існує і для енергетичної сфери, зокрема і енергетичної безпеки.

Міністерство енергетики України у 2022 році розробило Енергетичну стратегію України до 2050 року. Основною метою Стратегії було максимальне наближення енергетичної сфери до кліматичної нейтральності в період до 2050 року. Реалізація енергетичної стратегії передбачає подолання енергетичної кризи, наявність чистої енергії, повноцінне функціонування вітчизняної енергосистеми та її вихід на міжнародні ринки, введення інноваційних технологій, забезпечення повноцінної енергетичної безпеки країни та підприємств тощо [4].

Таблиця 1

Перелік зовнішніх та внутрішніх загроз енергетичній безпеці України

Зовнішні	Внутрішні
Припинення постачання деяких енергетичних ресурсів з інших країн	Збільшення фінансового дефіциту з оновлення енергетичної системи
Теракти, кібератаки, війна	Кадровий дефіцит
Вплив змін клімату та кількість використання енергоресурсів	Відсутність достатньої кількості сучасного технологічного обладнання
Припинення фінансування з боку іноземних інвесторів	Деградація системи державного управління в сфері енергетики
Блокада української енергетичної системи з боку росії	Зниження експорту української енергетики

Джерело: розроблено автором на основі [3]

Енергетична безпека, разом з соціальними, економічними та екологічними вимірами, є однією із Цілей сталого розвитку (ЦЛР) в рамках ініціативи ООН щодо формування ідеального майбутнього для цілого світу до 2035 року. Зокрема, мова йде про розвиток сільського господарства, а саме залучення в нього нових інноваційних технологій, людського капіталу, формування нової енергетичної системи, пошук інвесторів, розвиток маркетингової та рекламної кампанії тощо.

В рамках Ініціативи ООН, в країнах Європи в останні роки збільшилась частка використання альтернативних видів енергії (сонячної, водної, повітряної) в сільському господарстві (22%), що є одним із кроків до повного переходу від традиційних типів енергії до альтернативних, які є більш екологічними та безпечними для навколишнього середовища [5, с. 2].

В наш час, коли у світі збільшилась частка використаних природних ресурсів, спостерігається поступова зміна клімату та економічна нестабільність, стратегічне планування являється одним з найбільш ефективних засобів розвитку сільського господарства.

Стратегічне планування допомагає підприємствам зберігати свою конкурентну перевагу, ідентифікувати нові ринкові можливості та ефективно використовувати свої ресурси. Варто виділити основні аспекти впливу стратегічного планування на розвиток підприємства [6]:

1. Оптимізація ресурсів – визначення оптимальної кількості ресурсів, мінімізація їх витрат та направлення на більш необхідні потреби підприємства.

2. Цільове спрямування – установка чітких цілей підприємства та способів їх досягнення.

3. Адаптація до змін – аналіз потенційних ризиків та можливостей для підприємства.

4. Визначення пріоритетів – виділення першочергових завдань на підприємстві.

5. Залучення зацікавлених сторін – активне спілкування з діючими та потенційними партнерами.

6. Оцінка та моніторинг – систематичний моніторинг стратегії та оцінка її результативності.

Аналіз поточного стану аграрної сфери відбувається за допомогою спеціальних індикаторів стратегічного планування (інновації, екологічні, економічні та соціальні індикатори, стратегічне планування, співпраця громади). За допомогою них можна точно зрозуміти недоліки та перспективи того чи іншого сільськогосподарського підприємства та розробити відповідні кроки для покращення становища аграрного сектору.

Одним із методів розвитку сільськогосподарського підприємства є технологічна модель розвитку, яка акцентує увагу на використанні інноваційних технологій для оптимізації аграрних процесів. Модель включає в себе впровадження інновацій в сільське господарство, використання аграрних та інформаційних технологій для моніторингу поточного стану підприємства, використання відновлювальних джерел енергії для зменшення шкідливих викидів в атмосферу [7, с. 142].

У сучасному світі існує велика кількість енергетичних ресурсів, використання яких є дуже важливим для діяльності підприємств аграрного сектору. Зважаючи на нестабільну економічну ситуацію у світі, збільшення цінової політики на класичні енергетичні ресурси та зменшення їх кількості на світовому ринку, застарілість енергетичного обладнання, актуальним постає питання забезпечення енерге-

тичної безпеки сільськогосподарських підприємств та пошук нових інноваційних методів її забезпечення.

Широкої популярності набирають нетрадиційні інноваційні джерела енергії, такі як геліо-, гідро-, вітро-, біоенергетика, водневе паливо, теплові насоси. Для сільського господарства, так і для звичайних споживачів, можливе використання сонячної енергії, яка, при невеликих об'ємах виробництва, може повністю замінити традиційну електроенергію. Основним ресурсом виробництва сонячної енергії є сонячні батареї.

Варто також виділити біоенергетику, яку сільськогосподарські підприємства здатні виробляти самостійно, тим самим економлячи на інших джерелах енергії. Біоресурси можуть бути наступні: солома зернових культур, солома ріпаку, стебла і кошики соняшнику, лушпиння, дрова і відходи деревообробки, біодизель (з ріпаку), біоетанол (з кукурудзи та буряку), торф, біогаз зі стічних вод тощо. Цей енергетичний ресурс є одним із найбільш ергономічних та ефективних. Біосенергетика – поєднання традицій минулих поколінь з сучасними технологіями, використання яких позитивно вплине на аграрний сектор [8, с. 150].

Інноваційні технології заповнили сучасний світ. З року в рік формуються все більш досконаліші технології, які змінюють світ. Інновації широко використовують і в енергетичній сфері, тим самим створюючи абсолютно нову модель енергетичної системи. Енергетична безпека – один із головних факторів енергетичної системи, вдосконалення якого повинне бути серед основних завдань державної політики та пріоритетним напрямком розвитку в сільському господарстві. Використання інноваційних технологій для вдосконалення енергетичної безпеки сільськогосподарських підприємств швидко стає популярним у світі.

Енергія є ключовим елементом економічного зростання провідних країн світу. Енергетична безпека, яка безпосередньо впливає на соціальну стабільність, національну безпеку, економічну безпеку та стабільне зростання, є головною частиною енергетичної системи. Китай являється однією із найбільш успішних та розвинених країн світу. Технології та інновації різних сфер діяльності Китаю, зокрема аграрної, промислової та енергетичної, пішли далеко вперед, у порівнянні з іншими країнами. Саме тому питанню енергетичної безпеки ця країна надає великого значення. Основними питаннями, що хвилюють КНР є доступність

енергетичних ресурсів, налагодженість поставок енергетичної продукції, правильна цінова політика в енергетиці, застосування сучасних інноваційних технологій у енергетичній сфері. Ще одним важливим моментом є перехід до відновлювальної альтернативної енергетики та відхід від використання викопного палива. Для цього країна використовує зелені фінанси у енергетиці. Вони включають в себе фінансування з боку держави, направлене на дослідження та розвиток відновлювальної енергетики та залучення інвестицій з боку інших держав [9, с. 141].

Якщо говорити про інноваційні технології в сфері енергетики, варто також відзначити досвід В'єтнаму. Свого часу, країна стикнулася з дефіцитом енергетичних ресурсів та недосконалою системою енергетичної безпеки, що спричинило енергетичну кризу в країні. З метою покращення енергетичної ситуації, уряд В'єтнаму розробив інноваційний стратегічний план, який включав в себе використання альтернативних джерел енергії.

Інноваційним енергетичним джерелом енергії стали плавучі фотоелектричні станції – це новаторський підхід до виробництва чистої енергії, шляхом встановлення сонячних панелей на поверхні води. Вони можуть бути встановлені на будь-якій водоймі, включаючи стави, річки, лагуни, питні водосховища тощо. Основною перевагою цього типу енергетики є його адаптація до різних умов, тобто, встановлення сонячних панелей у важкодоступних місцях, де встановити традиційні сонячні джерела неможливо. Іншими плюсами плавучих фотоелектричних станцій є: економія земельних ресурсів, зменшення випаровування води, зменшення утворення водоростей, підвищена ефективність, можливість взаємодії з гідроелектростанціями, збільшення рівня енергетичної безпеки, відхід від шкідливих енергетичних ресурсів [10, с. 4].

Таке джерело енергії актуально для використання в сільському господарстві. Завдяки своїй екологічності, простоті у використанні, можливості взаємодії з іншими джерелами енергії, зменшенню рівня витрат підприємства на енергетичну систему, плавучі фотоелектричні станції є одними із енергетичних систем майбутнього, які виведуть енергетику сільськогосподарських підприємств на новий рівень розвитку.

Висновки. Аналіз сучасного стану енергетичної безпеки сільського господарства підтвердив, що ефективне стратегічне планування та впровадження інноваційних тех-

нологій є ключовими факторами його сталого розвитку. У дослідженні розглянуто основні загрози енергетичній безпеці аграрних підприємств та визначено шляхи їх подолання, серед яких головну роль відіграють альтернативні джерела енергії, зокрема біоенергетика, сонячна та вітрова енергетика.

Впровадження новітніх технологій, таких як плаваючі фотоелектричні станції, використання біоресурсів для генерації енергії та цифровізація процесів енергетичного менеджменту, сприятиме зменшенню залежності аграрного сектору від традиційних джерел енергії, підвищенню його конкурентоспроможності та

стійкості до кризових явищ. Окремо підкреслено значення стратегічного планування, що дозволяє агропідприємствам оптимізувати свої ресурси, зменшити ризики та посилити адаптивність до змін у зовнішньому середовищі.

Подальші дослідження мають зосередитися на оцінці ефективності альтернативної енергетики в аграрному секторі, оптимізації її впровадження та фінансування, а також впливі цифрових технологій на управління енергоспоживанням. Це сприятиме сталому розвитку агропідприємств та зміцненню їхньої енергетичної незалежності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гончарук І. В. Енергетична незалежність як суспільно-економічне явище. *Економіка та держава. Серія: Економічна наука*. 2020. № 8. С. 71–77.
2. Краснікова Н. О., Волошина І. В. Енергоефективність в контексті енергетичної безпеки національної економіки. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.12.108.
3. Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування: аналіт. доп. / за заг. ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2020. 178 с.
4. Енергетична стратегія. URL: <https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya-0>.
5. A. Azam, M. Shafique, M. Rafiq. Moving toward sustainable agriculture: The nexus between clean energy, ICT, human capital and environmental degradation under SDG policies in European countries. *Energy strategy reviews*. Vol. 50. P. 1–12. (2023). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101252> (Scopus).
6. Носань Н. С., Якименко Т. В., Панченко Р. В. Стратегічне планування діяльності підприємства. *Економіка і суспільство*. 2023. Вип. 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-16>.
7. Пронько Л. М., Ревкова А. В., Затайдух К. Ю. Стратегічне планування збалансованого розвитку сільських територій: еколого-економічні індикатори та моделі. *Економічна наука*. 2024. № 20. С. 143–149.
8. Россоха В. В. Інноваційно-технологічне забезпечення розвитку сільського господарства: монографія. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2023. 176 с.
9. Shi, Y. Zhao. The contribution of green finance to energy security in the construction of new energy system: Empirical research from China. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 429. P. 139–151. (2023). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139480> (Scopus).
10. H. Pouran, M. P. Campos Lopes, H. Ziar. Evaluating floating photovoltaics (FPVs) potential in providing clean energy and supporting agricultural growth in Vietnam. *Renewable and sustainable energy reviews*. Vol. 169. P. 1–13. (2022). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112925>.

REFERENCES:

1. Honcharuk I. V. (2020). Enerhetychna nezalezhnist yak suspilno-ekonomichne yavyshe [Energy independence as a socio-economic phenomenon]. *Ekonomika ta derzhava. Serii: Ekonomichna nauka – Economy and state. Series: Economic science*. 8. 71–77 [in Ukrainian].
2. Krasnikova N. O., Voloshyna I. V. (2020). Enerhoefektyvnist v konteksti enerhetychnoi bezpeky natsionalnoi ekonomiky [Energy efficiency in the context of energy security of the national economy]. *Efektivna ekonomika – Effective economy*. 12. Retrieved from: 10.32702/2307-2105-2020.12.108 [in Ukrainian].
3. Sukhodolya, O. M. (Eds.). (2020). *Enerhetychna bezpeka Ukrainy: metodolohiia systemnoho analizu ta stratehichnoho planuvannia: analit. dop.* [Energy security of Ukraine: methodology of system analysis and strategic planning: analytical report.] Kyiv: NISD [in Ukrainian].
4. Enerhetychna stratehiia [Energy strategy]. *mev.gov.ua*. Retrieved from: <https://www.mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya-0> [in Ukrainian].
5. A. Azam, M. Shafique, M. Rafiq. (2023). Moving toward sustainable agriculture: The nexus between clean energy, ICT, human capital and environmental degradation under SDG policies in European countries. *Energy strategy reviews*. Vol. 50. 1–12. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101252> [in Netherlands].

6. Nosan N. S., Yakymenko T. V., Panchenko R. V. (2023). Stratehichne planuvannia diialnosti pidpriemstva [Strategic planning of enterprise activities]. *Ekonomika i suspilstvo – Economics and society*. 56. Retrieved from: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-16> [in Ukrainian].
7. Pronko L. M., Revkova A. V., Zataidukh K. Yu. (2024). Stratehichne planuvannia zbalansovanoho rozvytku silskykh terytorii: ekoloho-ekonomichni indykatory ta modeli [Strategic planning of balanced development of agricultural areas: ecological and economic indicators and models]. *Ekonomichna nauka – Economic science*. 20, 143–149 [in Ukrainian].
8. Rossokha V. V. (2023). *Innovatsiino-tekhnolohichne zabezpechennia rozvytku silskoho hospodarstva* [Innovative and technological support for agricultural development]. Kyiv: NNTs «IAE» [in Ukrainian].
9. Y. Shi, Y. Zhao. (2023). The contribution of green finance to energy security in the construction of new energy system: Empirical research from China. *Journal of Cleaner production*. Vol. 429. 139–151. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139480> [in China].
10. H. Pouran, M. P. Campos Lopes, H. Ziar. (2022) Evaluating floating photovoltaics (FPVs) potential in providing clean energy and supporting agricultural growth in Vietnam. *Renewable and sustainable energy reviews*. Vol. 169. 1–13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112925> [in Brazil].