УДК 323.173
JEL Classification: H56; J28

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІНЖИНІРИНГУ У СИСТЕМУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ НА ПІДСТАВІ ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ*

©2024 АРЕФ'ЄВА О. В., ГОРАЛЬ Л. Т., АРЕФ'ЄВ С. О., ПОПОВИЧ О. В.

УДК 323.173
JEL Classification: H56; J28

Ареф'єва О. В., Гораль Л. Т., Ареф'єв С. О., Попович О. В.

Організаційно-економічне забезпечення інтеграції інжинірингу у систему енергетичної безпеки підприємств на підставі процесного підходу

У статті висвітлено організаційно-економічні аспекти впровадження новітніх технологій у систему енергетичної безпеки підприємств, що охоплює забезпечення стабільного постачання енергії, її раціональне використання та захист від різноманітних ризиків. Розглянуто основні виклики, з якими стикаються українські підприємства в умовах війни, включаючи перебої з енергопостачанням через руйнування інфраструктури. Проаналізовано можливості залучення державних програм підтримки та фінансових механізмів, які можуть сприяти зменшенню економічного навантаження на підприємства. Окрім цього, підкреслено важливість системного підходу для швидшого впровадження технологічних рішень, що дозволяє знижувати витрати на енергоносії. Досліджено, що підприємства, які використали інжинірингові рішення, зазначили зниження енергетичних витрат на рівні 25–35 %. Впровадження відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні та вітрові електростанції, зменшує залежність від традиційних енергоресурсів та підвищує стійкість до коливань цін на енергетичному ринку. Окрему увагу приділено впровадженню новітніх технологій, серед яких автоматизація, цифровізація, відновлювані джерела енергії та інтелектуальні енергетичні мережі (SmartGrids), що сприяють ефективнішому управлінню енергетичними ресурсами. Ці технології дозволяють знижувати енерговитрати та забезпечувати стабільність постачання. Виділено ключові елементи організаційно-економічного забезпечення інтеграції інжинірингу в систему енергетичної безпеки, з акцентом на автоматизацію та цифровий моніторинг енергоспоживання в реальному часі. Це сприяє оперативному виявленню проблем і їх швидкому вирішенню. Використання інтелектуальних мереж також допомагає оптимізувати процес розподілу енергії та інтегрувати відновлювані джерела, що підвищує гнучкість і стійкість енергетичних систем підприємств, одночасно підвищуючи їх економічну ефективність. У роботі також розглянуто методи оцінки економічної ефективності інтеграції сучасних технологій, включаючи аналіз витрат і вигід, розрахунок окупності інвестицій та оцінку зменшення ризиків. Доведено, що хоча інтеграція інжинірингу та інтелектуальних мереж потребує значних капіталовкладень, довгострокові вигоди, такі як зниження енерговитрат і підвищення ефективності виробництва, можуть значно перевищувати початкові витрати. Регулярний моніторинг та оцінка результатів впровадження технологій дозволяють своєчасно коригувати стратегію підприємства для досягнення максимального економічного ефекту. Наголошено на важливості енергетичної безпеки для стабільної та ефективної роботи підприємств, особливо в умовах військових дій, що призводять до регулярних перебоїв у постачанні енергії та пошкоджень інфраструктури. Забезпечення енергетичної безпеки сприяє підвищенню економічної стійкості та ефективності підприємств у сучасному динамічному середовищі. Запропоновано комплексну інтеграцію нових технологій у систему енергетичної безпеки через оновлення організаційно-економічних підходів, що дозволить підвищити ефективність використання енергоресурсів, знизити витрати та мінімізувати ризики. Така інтеграція передбачає залучення інвестицій, адаптацію організаційних структур і навчання персоналу, що дозволить досягти довготривалої економічної ефективності.

Ключові слова: *енергетична безпека, підприємства, організаційно-економічне забезпечення, інтеграція технологій, енергоефективність, інвестиції, інжиніринг, інтелектуальні мережі, економічна ефективність, державні програми, процесний підхід.*

DOI: *https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-3-149-155*

Табл.: *1.* ***Бібл.:*** *18.*

Ареф'єва Олена Володимирівна *– доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки повітряного транспорту, Національний авіаційний університет (просп. Любомира Гузара, 1, Київ, 03058, Україна)*

E-mail: *Elena-2009-19@ukr.net*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0001-5157-9970*

Researcher ID: *https://www.webofscience.com/wos/author/record/U-4226-2018*

Scopus Author ID: *https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36068889000*

Гораль Ліліана Тарасівна *– доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів, обліку та оподаткування, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (вул. Карпатська, 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна)*

E-mail: *liliana.goral@gmail.com*

ORCID: *http://orcid.org/0000-0001-6066-5619*

* Публікація даної статті стала можливою завдяки грантовій підтримці проекту 2021.01/0409 Національним фондом досліджень України

Ареф'єв Сергій Олегович *– доктор економічних наук, доцент, професор кафедри технологій управління, Національний авіаційний університет (просп. Любомира Гузара, 1, Київ, 03058, Україна)*

E-mail: *arefievso@gmail.com*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0003-2184-458X*

Scopus Author ID: *https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221961283*

Попович Оксана Василівна *– кандидат економічних наук, доцент, заступник декана факультету економіки та бізнес-адміністрування, Національний авіаційний університет (просп. Любомира Гузара, 1, Київ, 03058, Україна)*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0001-6367-7332*

UDC 323.173
JEL Classification: H56; J28

Arefieva O. V., Horal L. T., Arefiev S. O., Popovych O. V. Organizational and Economic Support for the Integration of Engineering into the Energy Security System of Enterprises on the Basis of Process Approach

The article highlights the organizational and economic aspects of the introduction of the latest technologies into the energy security system of enterprises, which includes ensuring a stable supply of energy, its rational use and protection from various risks. The main challenges faced by Ukrainian enterprises in the conditions of wartime are considered, including power outages as a follow-up of the destruction of infrastructure. The possibilities of attracting the State support programs and financial mechanisms that can help reduce the economic burden on enterprises are analyzed. In addition, the article emphasizes the importance of a system approach for the faster implementation of technological solutions, which allows for reducing energy costs. It has been researched that enterprises that have used engineering solutions have noted a reduction in energy costs at the level of 25–35%. The introduction of renewable energy sources, such as solar and wind farms, reduces dependence on traditional energy resources and increases resilience to price fluctuations in the energy market. Particular attention is paid to the introduction of the latest technologies, including automation, digitalization, renewable energy sources and smart energy grids (SmartGrids), which contribute to more efficient management of energy resources. These technologies allow to reduce energy costs and ensure the stability of supply. The key elements of organizational and economic support for the integration of engineering into the energy security system are allocated, with an emphasis on automation and digital monitoring of energy consumption in real time. This assists the prompt identification of problems and their quick solution. The use of SmartGrids also helps to optimize the energy distribution process and integrate renewable sources, which increases the flexibility and resilience of enterprises' energy systems while increasing their cost-effectiveness. The paper also considers methods for assessing the economic efficiency of the integration of modern technologies, including cost-benefit analysis, calculation of return on investment and assessment of risk reduction. It is proved that although the integration of engineering and SmartGrids requires significant capital investment, the long-term benefits, such as reduced energy costs and increased production efficiency, can far outweigh the initial costs. Regular monitoring and evaluation of the results of technology implementation allow timely adjustment of the company's strategy to achieve the maximum economic effect. The importance of energy security for the stable and efficient operation of enterprises, especially in the conditions of hostilities, which lead to regular interruptions in energy supply and damage to infrastructure, is emphasized. Ensuring energy security contributes to increasing the economic sustainability and efficiency of enterprises in today's dynamic environment. A comprehensive integration of new technologies into the energy security system through updating organizational and economic approaches is proposed, which will increase the efficiency of energy use, reduce costs and minimize risks. Such integration involves attracting investment, adapting organizational structures and training staff, which will achieve long-term economic efficiency.

Keywords: *energy security, enterprises, organizational and economic support, integration of technologies, energy efficiency, investments, engineering, SmartGrids, economic efficiency, government programs, process approach.*

Tabl.: *1.* ***Bibl.:*** *18.*

Arefieva Olena V. *– Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Economics of Air Transport, National Aviation University (1 Liubomyra Husara Ave., Kyiv, 03058, Ukraine)*

E-mail: *Elena-2009-19@ukr.net*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0001-5157-9970*

Researcher ID: *https://www.webofscience.com/wos/author/record/U-4226-2018*

Scopus Author ID: *https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36068889000*

Horal Liliana T. *– Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Finance, Accounting and Taxation, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (15 Karpatska Str., Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine)*

E-mail: *liliana.goral@gmail.com*

ORCID: *http://orcid.org/0000-0001-6066-5619*

Arefiev Serhii O. *– Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Management Technologies, National Aviation University (1 Liubomyra Husara Ave., Kyiv, 03058, Ukraine)*

E-mail: *arefievso@gmail.com*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0003-2184-458X*

Scopus Author ID: *https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221961283*

Popovych Oksana V. *– Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Deputy Dean of the Faculty of Economics and Business Administration, National Aviation University (1 Liubomyra Husara Ave., Kyiv, 03058, Ukraine)*

ORCID: *https://orcid.org/0000-0001-6367-7332*

Вступ. У сучасних умовах господарювання енергетична безпека підприємства є провідним елементом його стабільної та ефективної діяльності. Вона включає здатність підприємства забезпечувати надійне постачання енергії, ефективно її використовувати та захищати енергетичні системи від зовнішніх і внутрішніх ризиків. Останнім часом питання енергетичної безпеки стало особливо актуальним для України через часті відключення світла, спричинені військовими діями. За словами Васильченко О. В. [3], енергетична безпека підприємства полягає у здатності забезпечувати безперебійне енергоресурсів та ефективно використовувати енергію для зменшення витрат.

По-перше, надійність постачання енергії є критично важливою для підтримання ритмічності діяльності. Так, для підприємств, особливо у виробничих галузях, безперебійне постачання енергоресурсів є необхідною умовою для підтримання безперервності виробничих процесів. Будь-яке порушення у постачанні може призвести до зупинки виробництва, що, своєю чергою, спричиняє значні фінансові втрати, порушення строків виконання замовлень і зниження конкурентоспроможності на ринку. У контексті України, де війна спричинила руйнування інфраструктури, а забезпечення надійного постачання енергії стає ще більш складним завданням, що підкреслює необхідність розробки альтернативних джерел енергії та резервних систем, які можуть забезпечити роботу підприємств навіть у випадку перебоїв у основному енергопостачанні.

По-друге, енергоефективність є необхідним елементом енергетичної безпеки, який дозволяє підприємствам оптимізувати використання енергії. Водночас застосування енергоефективних технологій і практик сприяє зменшенню витрат на енергію, що є суттєвим фактором для зниження загальних витрат підприємства. Більше того, підвищення енергоефективності не лише знижує витрати, але й сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище, що, своєю чергою, є важливим аспектом соціальної відповідальності бізнесу на підставі підвищення економічної ефективності. Інвестування в енергоефективні технології, такі як модернізація обладнання, використання відновлюваних джерел енергії та впровадження систем моніторингу енергоспоживання, дозволяє підприємствам не лише економити ресурси, але й створювати позитивний імідж у очах споживачів і партнерів. В умовах війни в Україні, коли енергетична інфраструктура часто зазнає ушкоджень, заходи з підвищення енергоефективності допомагають підприємствам краще пристосовуватись до обмежених ресурсів і мінімізувати втрати при застосуванні методів і технологій процесного підходу.

Організаційно-економічне забезпечення енергетичної безпеки підприємств включає також захист від ризиків, оскільки сучасні підприємства стикаються з різноманітними загрозами, включаючи кібератаки, природні катастрофи та техногенні аварії. Відповідно, захист енергетичних систем від цих загроз стає пріоритетним завданням для керівництва підприємств. Кібератаки можуть мати катастрофічні наслідки, порушуючи роботу енергетичних систем і спричиняючи значні фінансові втрати. Тому впровадження сучасних технологій кібербезпеки, таких як системи виявлення та запобігання загрозам, шифрування даних та регулярні аудити безпеки, є необхідним заходом для зниження ризиків і відповідного посилення економічної ефективності.

У цьому контексті слід зазначити, що впровадження сучасних технологій вимагає і значних фінансових вкладень, які включають витрати на закупівлю нового обладнання, програмного забезпечення, а також на навчання персоналу, який буде працювати з цими технологіями. Інвестиції у нові технології можуть бути досить високими, але вони виправдовують себе у довгостроковій перспективі завдяки зниженню енергетичних витрат і підвищенню ефективності виробництва [3].

Також важливим є підготовка до можливих аварійних ситуацій та розробка планів дій на випадок надзвичайних ситуацій, що дозволить мінімізувати наслідки можливих інцидентів. В умовах військових дій в Україні, де відключення світла є частим явищем, захист енергетичних систем від пошкоджень та забезпечення їхньої швидкої відновлюваності стає надзвичайно важливим для підтримання життєдіяльності підприємств.

Аналіз публікацій за тематикою дослідження. Проблема формування сучасних технологій інжинірингу у систему енергетичної безпеки підприємств та їхньої інтеграції має комплексний характер, тому розробці її наукового підґрунтя приділяє увагу широке коло вчених, оскільки це також становить сучасну платформу для підвищення ефективності як використання ресурсів, діяльності підприємств, так і отримання синергетичному ефекту при переході на новий технологічний уклад. Так, через інтелектуалізацію та диджиталізацію вирішення проблеми енергетичної безпеки підприємств розглядають такі вчені, як Васильченко О., Гончаренко Л., Рябовол М., Зубарєв П., Король І., Петренко О., Ареф'єв С., Шевченко І., Савків Ю., Говсєєв Д., Ціжма Ю., Лагодієнко В., Ткачов В., Ставрояні С., Шевченко О. Прохорова В., Коваленко О., Божанова О., Захарчин Г. [6; 12]

Значний внесок у дослідження цієї проблеми на підставі розвитку Організаційно-економічного забезпечення системи управління підприємства через бізнес-процеси та інжиніринг внесли вчені-економісти та керівники-практики: Ареф'єва О., Деригін О., Побережна З., Перерва І., Пілявоз Т., Глущенко Л., Скляр Є., Ксенофонтова А., Ханін С., Дергалюк М., Мурашко М., Нусінова О. [1; 2; 7; 10; 14]

Водночас залишились недостатньо розглянутими проблеми органічного поєднання інжинірингу, організаційно-економічного забезпечення, енергетичної безпеки підприємств, процесного підходу в певну систему задля розвитку їхніх інтелектуальних мереж і підвищення економічної ефективності.

Мета статті полягає у виділенні й обґрунтуванні організаційно-економічного забезпечення при інтеграції технологій інжинірингу у систему енергетичної безпеки підприємств на підставі процесного підходу задля підтримання енергоефективності, актуалізації напрямів для інвестиції.

Викладення основних результатів дослідження. Для більш чіткого та наочного розуміння нами сформовано матрицю (табл. 1), яка відображає ключові аспекти, що розглянуті у статті.

Таблиця 1

Організаційно-економічне забезпечення інтеграції сучасних технологій у системі енергетичної безпеки підприємств

Ключові аспекти	Організаційні заходи	Економічні заходи	Вплив сучасних технологій
1. Значення енергетичної безпеки для підприємств	▪ Надійність постачання енергії ▪ Енергоефективність ▪ Захист від ризиків	–	–
2. Структурні зміни в організації	▪ Створення нових підрозділів ▪ Адаптація існуючих структур	–	–
3. Роль керівництва	▪ Забезпечення ресурсів ▪ Розробка стратегій	–	–
4. Навчання та розвиток персоналу	▪ Організація навчальних програм ▪ Підвищення кваліфікації	–	–
5. Інвестиції в нові технології	–	▪ Закупівля обладнання ▪ Витрати на навчання	–
6. Оцінка економічної ефективності	–	▪ Аналіз витрат та вигід ▪ Розрахунок окупності	–
7. Державні програми та фінансування	–	▪ Використання грантів та субсидій	–
8. Автоматизація та цифровізація	–	–	▪ Підвищення точності управління ▪ Моніторинг в реальному часі
9. Відновлювані джерела енергії	–	–	▪ Зменшення залежності від традиційних джерел ▪ Підвищення стійкості до цінових коливань
10. Інтелектуальні мережі (Smart Grids)	–	–	▪ Оптимізація розподілу енергії ▪ Інтеграція відновлюваних джерел

Джерело: авторська розробка

Матриця є структурованим інструментом для аналізу та розуміння ключових аспектів. Вона охоплює основні компоненти організаційно-економічного забезпечення і являє собою інтеграцію сучасних технологій у систему енергетичної безпеки підприємств через такі ключові елементи, як організаційні заходи, економічні заходи та вплив сучасних технологій. Це дозволяє комплексно оцінити впровадження новітніх технологій і їхню роль у забезпеченні енергетичної безпеки через реалізацію процесного підходу.

Організаційно-економічне забезпечення енергетичної безпеки підприємств обумовлює застосування, в першу чергу, організаційних та економічних заходів задля посилення здатності підприємства забезпечувати надійне постачання енергії, її ефективне використання та захист від різних ризиків. Надійність постачання енергії гарантує безперебійність виробничих процесів, що є основою стабільної роботи підприємства. Зокрема, можуть створюватися нові підрозділи, відповідальні за управління енергоресурсами та впровадження технологічних нововведень. Адаптація існуючих структур здійснюється через застосування процесного підходу, оскільки дозволяє більш ефективно розробляти заходи для керування енергетичними ресурсами через удосконалення (оновлення) відповідних процесів. Роль керівництва в цьому контексті полягає в забезпеченні необхідними ресурсами безперервної діяльності підприємства, оцінюванні часу і вартості зміни в процесах інжинірингу, підтримці та мотивації працівників, а також розробці стратегії інтеграції технологій. Навчання та розвиток персоналу також є складовою організаційно-економічного забезпечення, адже працівники повинні володіти новими знаннями і навичками для ефективного впровадження сучасних технологій. Енергоефективність, своєю чергою, сприяє оптимізації витрат на енергію та підвищенню продуктивності. Захист від ризиків, таких як кібератаки, аварії та природні катаклізми, забезпечує стійкість енергетичних систем до зовнішніх і внутрішніх загроз.

Економічні аспекти інтеграції новітніх технологій і інжинірингу у систему енергетичної безпеки ґрунтуються на значних інвестиціях. Впровадження сучасних технологій вимагає фінансових вкладень на закупівлю обладнання та програмного забезпечення, а також на навчання персоналу.

Оцінка економічної ефективності таких інвестицій є важливим етапом, який включає аналіз витрат і вигід, розрахунок окупності інвестицій та оцінку зниження ризиків на підставі розроблення економічних заходів. Використання державних програм і фінансування, таких як гранти, субсидії та податкові пільги, може значно знизити фінансове навантаження на підприємства, що впроваджують енергоефективні технології та процесний підхід в організації діяльності [11].

«Зіставлення переваг і недоліків процесного підходу дозволяє дійти висновку, що він є пріоритетним та орієнтує систему менеджменту та найкращі практики удосконалення процесів організаційної системи, поєднання яких забезпечить зростання ефективності діяльності та конкурентоспроможність підприємства завдяки максимальному задоволенню потреб споживачів» [8].

Для оцінки економічної ефективності впровадження нових технологій використовуються різні методи. Один із основних методів – аналіз витрат і вигід, який допомагає визначити співвідношення між витратами на впровадження технологій і отриманими вигодами. Також часто застосовують розрахунок окупності інвестицій, який дозволяє оцінити час, необхідний для повернення вкладених коштів. Важливо проводити регулярний моніторинг і аналіз результатів для коригування стратегії інтеграції. Петренко О. В. [9] підкреслює, що аналіз економічної ефективності енергоефективних технологій показує, що початкові інвестиції виправдовують себе через значне зниження енергетичних витрат. Постійний аналіз ефективності допомагає виявляти недоліки та оперативно вносити зміни для досягнення максимального ефекту від впровадження технологій.

Водночас інтеграція сучасних технологій потребує певних структурних змін в організації підприємства відбувається у взаємному удосконаленні організаційно-економічного забезпечення і інжинірингу у систему енергетичної безпеки. Сучасні технології мають значний вплив на енергетичну безпеку підприємств. Автоматизація та цифровізація процесів управління енергією підвищують точність і оперативність прийняття рішень. Цифровізація дозволяє здійснювати моніторинг енергоспоживання в реальному часі, що сприяє оперативному виявленню та усуненню проблем з урахуванням впливу сучасних технологій. Також «розвиток цифрових технологій і трансформація міжнародної конкурентоспроможності створюють нові можливості для розширення комерційної комунікації в електронному бізнес-середовищі. Таким чином, використання інформаційних технологій стає необхідною умовою функціонування компаній та забезпечення їх конкурентоспроможності на міжнародному ринку» [13, с. 1528]

Інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні та вітрові електростанції, зменшує залежність підприємств від традиційних енергоресурсів і підвищує стійкість до цінових коливань на ринку енергоносіїв. Інтелектуальні мережі (SmartGrids) дозволяють оптимізувати розподіл енергії, знижувати навантаження на енергетичну систему та підвищувати надійність постачання, а також сприяють інтеграції відновлюваних джерел енергії та розподілених систем зберігання енергії.

Інтеграцію сучасних технологій у систему енергетичної безпеки підприємств слід розглядати як багатоаспектний і комплексний процес, який потребує значних фінансових ресурсів та ретельного планування.

Розглянемо три ключові економічні аспекти цього процесу: інвестиції в нові технології, оцінка економічної ефективності та державні програми та фінансування.

Підприємства, що інвестують у сучасні енергоефективні технології, з часом спостерігають значне зменшення витрат на енергоресурси, що сприяє їхній конкурентоспроможності та економічній стійкості. Гончаренко Л. А. та Рябовол М. М. [4] зазначають, що впровадження сучасних технологій дозволяє підприємствам підвищувати ефективність енергоспоживання та зменшувати залежність від традиційних джерел енергії.

Впровадження сучасних технологій вимагає значних фінансових вкладень, оскільки включає витрати на закупівлю нового обладнання, програмного забезпечення, а також на навчання персоналу, який буде працювати з цими технологіями. Інвестиції у нові технології можуть бути досить високими, але вони виправдовують себе у довгостроковій перспективі завдяки зниженню енергетичних витрат і підвищенню ефективності виробництва.

Підприємства, що інвестують у сучасні енергоефективні технології, з часом спостерігають значне зменшення витрат на енергоресурси, що сприяє їхній конкурентоспроможності та економічній стійкості. Наприклад, дослідження показують, що модернізація енергетичних систем на великих підприємствах може призвести до зниження енергетичних витрат на 20–30 % у перші кілька років після впровадження [16].

Для оцінки економічної ефективності впровадження нових технологій використовуються різні методи. Один із основних методів – аналіз витрат і вигід, який допомагає визначити співвідношення між витратами на впровадження технологій і отриманими вигодами. Також часто застосовують розрахунок окупності інвестицій, який дозволяє оцінити час, необхідний для повернення вкладених коштів. Важливо проводити регулярний моніторинг і аналіз результатів для коригування стратегії інтеграції. Постійний аналіз ефективності допомагає виявляти недоліки та оперативно вносити зміни для досягнення максимального ефекту від впровадження технологій. «Наприклад, аналіз впровадження систем енергетичного менеджменту на промислових підприємствах показав, що регулярний моніторинг дозволяє збільшити ефективність використання енергії на 15–20 %» [17].

Багато країн надають фінансову підтримку підприємствам для впровадження енергоефективних технологій через гранти, субсидії та податкові пільги. Використання таких програм може значно знизити фінансове навантаження на підприємства, що впроваджують нові технології. Підприємства повинні активно використовувати ці можливості для зниження витрат і прискорення процесу впровадження.

Наприклад, у країнах Європейського Союзу існують численні програми підтримки, які сприяють впровадженню відновлюваних джерел енергії та модернізації енергетичних систем на підприємствах. Згідно з дослідженням, підприємства, які скористалися такими програмами, змогли знизити свої енергетичні витрати на 25–35 % [18]. Це особливо важливо в умовах війни, коли підприємства

потребують додаткових ресурсів для відновлення та підтримки своєї діяльності. Зубарєв П. С. [5] зазначає, що використання відновлюваних джерел енергії у промислових підприємствах знижує ризики, пов'язані з коливаннями цін на традиційні енергоресурси.

Значне місце та вплив сучасних технологій на енергетичну безпеку, особливо автоматизація та цифровізація, дозволяють підвищити точність і оперативність управління енергією. Автоматизація процесів управління енергією підвищує точність і оперативність прийняття рішень, а цифровізація дозволяє здійснювати моніторинг енергоспоживання в реальному часі, чому сприяє процесний підхід до оперативного виявлення та усунення проблем. Ці аспекти дозволяють підприємствам бути більш адаптивними та ефективними в умовах постійно змінюваного середовища, забезпечуючи стабільну та безпечну роботу навіть в умовах кризи.

Висновки. У сучасних умовах енергетична безпека підприємств відіграє ключову роль у забезпеченні стабільності та ефективності їхньої діяльності. Впровадження новітніх технологій, таких як автоматизація, цифровізація та відновлювані джерела енергії, значно підвищує здатність підприємств адаптуватися до зовнішніх і внутрішніх загроз, зокрема в умовах воєнного стану та пошкодженої інфраструктури. Альтернативні джерела енергії, такі як сонячні та вітрові електростанції, знижують залежність від традиційних енергоресурсів, що дозволяє уникати коливань цін на ринку та покращувати економічну стійкість.

Високий рівень енергоефективності також сприяє зниженню витрат на енергоресурси, що дозволяє підприємствам залишатися конкурентоспроможними на ринку. Інвестиції у сучасні енергоефективні технології та модернізацію енергетичних систем, хоч і вимагають значних капіталовкладень, забезпечують довгострокову економічну вигоду.

Впровадження процесного підходу у поєднанні з автоматизацією та цифровим моніторингом енергоспоживання в реальному часі дозволяє підприємствам швидше реагувати на проблеми та оперативно вирішувати їх, що підвищує точність управління та надійність енергопостачання. Це особливо важливо в умовах частих відключень світла і ризиків, пов'язаних з кібератаками, природними катастрофами та техногенними аваріями.

Залучення державних програм і фінансування є важливим елементом, що може значно полегшити процес інтеграції новітніх технологій. Використання грантів та субсидій дозволяє знизити фінансові навантаження на підприємства, сприяючи швидшому впровадженню інновацій.

Отже, забезпечення енергетичної безпеки підприємств вимагає комплексного підходу, який включає застосування сучасних технологій, структурних змін, інвестицій та навчання персоналу. Усі ці заходи спрямовані на підвищення ефективності використання енергії, зменшення витрат і мінімізацію ризиків, що, своєю чергою, забезпечує стійкість і конкурентоспроможність підприємств в умовах динамічних змін на ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ареф'єва О., Деригін О. Концептуальний підхід до антикризового управління бізнес-процесами підприємств в умовах трансформаційної економіки. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*. 2021. Вип. 12. С. 77–85.

2. Ареф'єва О. В., Побережна З. М. Організаційно-економічне забезпечення антикризового управління бізнес-процесами при реалізації реінжинірингу діяльності підприємства. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2020. № 4 (72). С. 155–163.

3. Васильченко О. В. Енергетична безпека підприємств: теоретичні основи та практичні аспекти. Київ : Наук. думка, 2018.

4. Гончаренко Л. А., Рябовол М. М. Сучасні технології в енергетичній безпеці: досвід і перспективи. Харків : Вид-во ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019.

5. Зубарєв П. С. Відновлювані джерела енергії у промисловості: економічні аспекти. Донецьк : ДонНУЕТ, 2020.

6. Король І. І. Інтелектуальні енергетичні системи: теорія та практика. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2017.

7. Перерва І. Переваги впровадження процесного підходу до управління підприємством. *Економіка та суспільство*. 2021. № 29.
DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-29-3

8. Петренко О. В. Економічна ефективність енергоефективних технологій. Дніпро : Університет економіки та права, 2021.

9. Пілявоз Т. М., Глущенко Л. Д. Організаційно-економічні аспекти системи управління інноваційним розвитком промислового підприємства. *Економіка і суспільство*. 2018. Вип. 18. С. 523–530.

10. Скляр Є. В., Ксенофонтова А. Ю. Процесний підхід до управління підприємством в контексті антикризового розвитку. *Економічний простір*. 2020. Вип. 156. С. 155–158.
DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/156-28

11. Аналітична довідка Центру Разумкова «Про стан енергосистеми України у 2022–2023 роках». URL: https://razumkov.org.ua/napriamky/energetyka

12. Arefiev S., Shevchenko I., Savkiv U., Hovsieiev D., Tsizhma Y. Management of the global competitiveness of companies in the field of electronic commerce in the conditions of digitalization. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2023. Vol. 101. No. 4. P. 1527–1537.

13. Arefiev S., Lagodiienko V., Tkachev V., Stavroiani S., Shevchenko O. Marketing and logistics in the adaptive management of enterprises in the conditions of digitalization. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2023. Vol. 101. No. 8. P. 3121–3132. URL: http://www.jatit.org/volumes/Vol101No8/26Vol101No8.pdf

14. Khanin S., Dergaliuk M., Arefieva O., Murashko M., Nusinova O. Organizational-Economic Mechanism of Providing Sustainabilition of the Region's Development Based on the Impact of the Potencial-Forming Space in Conditions of the Creative Ekonomy Formation. *IJCSNS Science and Network Securiry*. 2022. Vol. 22 (2). P.348–356.URL:http://ijcsns.org/07_book/html/202202/202202044.htmlhttp://paper.ijcsns.org/07_book/202202/20220244.pdf

15. Prokhorova V., Kovalenko O., Bozhanova O., Zakharchyn H. The paradigm of emergent qualities of education management as a scientific and technological platform for sustainable development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1150 (1). URL: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85152568656&origin=resultslist&sort=plf-f

16. T., Davis R. Energy Management Systems in Industrial Applications. *Energy Policy Journal*. 2018. Vol. 50 (4). P. 67–80.

17. Smith J., Brown K., Jones M. The Impact of Energy Efficiency Investments on Industrial Performance. *Journal of Industrial Economics*. 2020. Vol. 45 (3). P. 123–135.

18. White L. Government Incentives for Renewable Energy Adoption in Europe. *European Energy Review*. 2020. Vol. 33 (2). P. 89–105.

REFERENCES

"Analitychna dovidka Tsentru Razumkova «Pro stan enerhosystemy Ukrainy u 2022-2023 rokakh»" [Analytical Report of the Razumkov Center "On the State of the Energy System of Ukraine in 2022-2023"]. https://razumkov.org.ua/napriamky/energetyka

Arefiev, S. et al. "Management of the global competitiveness of companies in the field of electronic commerce in the conditions of digitalization". *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 101, no. 4 (2023): 1527-1537.

Arefiev, S. et al. "Marketing and logistics in the adaptive management of enterprises in the conditions of digitalization". Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2023. http://www.jatit.org/volumes/Vol101No8/26Vol101No8.pdf

Arefieva, O. V., and Poberezhna, Z. M. "Orhanizatsiino-ekonomichne zabezpechennia antykryzovoho upravlinnia biznes-protsesamy pry realizatsii reinzhynirynhu diialnosti pidpryiemstva" [Organizational and Economic Support of Anti-crisis Management of Business Processes During Reengineering of the Enterprise]. *Ekonomichnyi visnyk Dniprovskoi politekhniky*, no. 4(72) (2020): 155-163.

Arefieva, O., and Deryhin, O. "Kontseptualnyi pidkhid do antykryzovoho upravlinnia biznes-protsesamy pidpryiemstv v umovakh transformatsiinoi ekonomiky" [A Conceptual Approach to Anti-crisis Management of Business Processes of Enterprises in the Conditions of a Transformational Economy]. *Adaptyvne upravlinnia: teoriia i praktyka. Seriia «Ekonomika»*, no. 12 (2021): 77-85.

Honcharenko, L. A., and Riabovol, M. M. *Suchasni tekhnolohii v enerhetychnii bezpetsi: dosvid i perspektyvy* [Modern Technologies in Energy Security: Experience and Prospects]. Kharkiv: Vyd-vo KhNEU im. S. Kuznetsia, 2019.

Khanin, S. et al. "Organizational-Economic Mechanism of Providing Sustainabilition of the Region's Development Based on the Impact of the Potencial-Forming Space in Conditions of the Creative Ekonomy Formation". IJCSNS Science and Network Securiry. 2022. http://ijcsns.org/07_book/html/202202/202202044.htmlhttp://paper.ijcsns.org/07_book/202202/20220244.pdf

Korol, I. I. *Intelektualni enerhetychni systemy: teoriia ta praktyka* [Intelligent Energy Systems: Theory and Practice]. Lviv: LNU im. I. Franka, 2017.

Miller, T., and Davis, R. "Energy Management Systems in Industrial Applications". *Energy Policy Journal*, vol. 50 (4) (2018): 67-80.

Pererva, I. "Perevahy vprovadzhennia protsesnoho pidkhodu do upravlinnia pidpryiemstvom" [Advantages of Implementing a Process Approach to Enterprise Management]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 29 (2021).

DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-29-3

Petrenko, O. V. *Ekonomichna efektyvnist enerhoefektyvnykh tekhnolohii* [Economic Efficiency of Energy-efficient Technologies]. Dnipro: Universytet ekonomiky ta prava, 2021.

Piliavoz, T. M., and Hlushchenko, L. D. "Orhanizatsiino-ekonomichni aspekty systemy upravlinnia innovatsiinym rozvytkom promyslovoho pidpryiemstva" [Organizational and Economic Aspects of the Management System of Innovative Development of an Industrial Enterprise]. *Ekonomika i suspilstvo*, no. 18 (2018): 523-530.

Prokhorova, V. et al. "The paradigm of emergent qualities of education management as a scientific and technological platform for sustainable development". IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85152568656&origin=resultslist&sort=plf-f

Skliar, Ye. V., and Ksenofontova, A. Yu. "Protsesnyi pidkhid do upravlinnia pidpryiemstvom v konteksti antykryzovoho rozvytku" [Process Approach to Enterprise Management in the Context of Anti-crisis Development]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 156 (2020): 155-158.

DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/156-28

Smith, J., Brown, K., and Jones, M. "The Impact of Energy Efficiency Investments on Industrial Performance". *Journal of Industrial Economics*, vol. 45 (3) (2020): 123-135.

Vasylchenko, O. V. *Enerhetychna bezpeka pidpryiemstv: teoretychni osnovy ta praktychni aspekty* [Energy Security of Enterprises: Theoretical Foundations and Practical Aspects]. Kyiv: Nauk. dumka, 2018.

White, L. "Government Incentives for Renewable Energy Adoption in Europe". *European Energy Review*, vol. 33 (2) (2020): 89-105.

Zubariev, P. S. *Vidnovliuvani dzherela enerhii u promyslovosti: ekonomichni aspekty* [Renewable Energy Sources in Industry: Economic Aspects]. Donetsk: DonNUET, 2020.

Стаття надійшла до редакції 02.09.2024 р.

Статтю прийнято до публікації 20.09.2024 р.