

## АНОТАЦІЯ

*Ситайло У. В.* Оцінювання результативності стратегії економічної безпеки енергоринку України в умовах євроінтеграції. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка». – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2020.

Дисертацію присвячено поглибленню теоретико-методичних положень та розробленню науково-практичних рекомендацій щодо оцінювання результативності стратегії економічної безпеки енергоринку України в умовах євроінтеграції.

Дослідження генези поняття «безпека» дало змогу виявити принципово різні засади його концептуалізації в економічній науці. На основі критичного аналізу підходів до визначення поняття «економічна безпека» аргументовано об'єктивну необхідність розширення її ієрархічної структури у контексті виокремлення «ринку» як предметної області мезорівня у зв'язку з активізацією трансформаційних процесів, зумовлених євроінтеграцією. Запропоновано трактувати економічну безпеку енергоринку як сукупність умов функціонування ринку електричної енергії, при яких забезпечується захищеність економічних інтересів усіх його учасників від реальних та потенційних загроз на засадах концепції сталого розвитку. Це обумовило доцільність декомпозиції економічної безпеки енергоринку у розрізі функціональних складових, що відображають особливості функціонування ринку електричної енергії в умовах євроінтеграційних змін.

На основі аналізу науково-методичних підходів до формування стратегії економічної безпеки упорядковано та обґрунтовано процес розроблення стратегії економічної безпеки енергоринку за етапами, що полягають у визначенні закономірностей розвитку і перспективних трендів ринків електроенергії; ідентифікації чинників впливу на рівень економічної безпеки учасників

енергоринку; оцінюванні поточного рівня економічної безпеки ринку електроенергії; виявленні критичних індикаторів; обґрунтуванні стратегічних напрямів та цілей підвищення рівня економічної безпеки енергоринку; оцінюванні результативності розробленої стратегії у залежності від сценаріїв розвитку енергоринку. Відзначено, що результати сценарного моделювання є основою для наукового обґрунтування стратегії економічної безпеки енергоринку та можливості її своєчасного коригування основі структуризації альтернативних варіантів реалізації стратегії з гіпотетичним рівнем індикаторів економічної безпеки.

Розроблено методичне забезпечення оцінювання результативності стратегії економічної безпеки енергоринку, що передбачає візуалізацію фактичного та планового профілей економічної безпеки, кількісне порівняння цільових і досягнених значень індикаторів економічної безпеки та її інтегральних індексів, а також інтерпретацію результатів за стобальною шкалою. Для реалізації методики на мезоекономічному рівні енергоринку з метою формування масиву економетричних даних сформовано критерії, на основі яких визначено набір індикаторів економічної безпеки енергоринку за кожною із п'яти функціональних складових. Розроблено методичний підхід до розрахунку інтегрального індексу економічної безпеки енергоринку на основі застосування методики ренкінгування позицій національних ринків електроенергії за рівнем репрезентативних індикаторів економічної безпеки.

Дослідження процесу структурних перетворень національних енергоринків країн-членів ЄС надало змогу ідентифікувати закономірності трансформаційних змін на ринках електричної енергії, а також установити взаємозв'язок між фундаментальними теоріями безпеки та сучасними законодавчими імперативами трансформації енергоринків у контексті створення єдиного європейського енергетичного простору. Зроблено висновок, що залежно від особливостей енергетичних ринків та відмінних природно-ресурсних потенціалів специфіка перетворень ринків електроенергії ЄС відрізняється між собою, що надало підстави для їх групування за стратегічними орієнтирами розвитку національних енергоринків з урахуванням критеріїв економічної безпеки.

Аналіз трансформаційних процесів національних ринків електричної енергії надав можливість здійснити суб'єктно-функціональну структуризацію чинників економічної безпеки на основі ранжування вагомості їх впливу на рівень економічної безпеки усіх його учасників. На основі методу експертного оцінювання визначено, що в умовах імплементації вимог ЄС щодо трансформації моделі енергоринку найбільший вплив на рівень економічної безпеки усіх учасників ринку здійснюють організаційні чинники, при чому найуразливішими серед інших є виробники електричної енергії.

Здійснено розрахунок інтегрального індексу економічної безпеки національних енергоринків на основі методу ранжування, що уможливило упорядкування позицій національних енергоринків у вигляді ренкінгу за сукупністю репрезентативних індикаторів економічної безпеки. На основі компаративного аналізу значень індикаторів економічної безпеки енергоринків України та Реег-країни Польщі обґрунтовано критичний рівень значного переліку індикаторів економічної безпеки енергоринку України, що є підґрунтям для визначення стратегічних напрямів підвищення рівня його економічної безпеки.

Сформовано дескриптивну модель узгодження економічних інтересів споживачів і виробників електричної енергії на основі врахування моделі рівноважного стану конкурентного ринку. Виявлено невідповідність чинного механізму покладення спеціальних обов'язків (ПСО) вимогам енергетичного законодавства ЄС, що полягає у проявах дискримінації щодо деяких учасників ринку та відсутності прозорого методичного підходу до визначення граничних цін на електроенергію. Завдяки економіко-математичному моделюванню аргументовано залежність граничної ціни на електроенергію від її обґрунтованого тарифу та ціни продажу електроенергії на ринкових сегментах, а також запропоновано діапазон граничних цін регульованих електрогенеруючих компаній ДП НАЕК «Енергоатом» і ПрАТ «Укргідроенерго». Враховуючи прогнозні потреби побутових споживачів у електроенергії, запропоновано нову схему механізму ПСО, що ґрунтується на ліквідації перехресного субсидіювання та передбачає забезпечення сталого довгострокового розвитку енергоринку на основі

узгодженості економічних інтересів його учасників. Конкретизовано напрями впливу запропонованого механізму ПСО на функціонування нової моделі ринку електричної енергії України.

Обґрунтовано стратегічні напрями підвищення рівня економічної безпеки енергетичного ринку України, що полягають у цифровізації ринку, забезпеченні його цілісності та прозорості, стимулюванні раціональної інвестиційної поведінки ринкових учасників, сприянні участі споживачів, розвитку цифрових компетенцій персоналу електроенергетичних підприємств. На основі групування структуровано та обґрунтовано цілі стратегії економічної безпеки енергоринку на період до 2030 року, що передбачають технологічні, інформаційні і бізнесові трансформації, спрямовані на забезпечення сталого довгострокового розвитку ринку електричної енергії України у відповідності до євроінтеграційних вимог.

На основі трендів енергетики виявлено, що основними невизначеностями розвитку енергоринку України у довгостроковій перспективі є активність перетворень моделі ринку електроенергії та прогрес інтеграції вітчизняної енергосистеми до європейського енергооб'єднання ENTSO-E. Завдяки застосуванню методики «двох осей» розроблено чотири сценарії реалізації стратегії економічної безпеки енергоринку України, що завдяки різній комбінації припущень уможливають структурування прогностичних значень інтегрального індексу економічної безпеки на період до 2030 року. Апробація методичного забезпечення для оцінювання результативності стратегії економічної безпеки енергоринку надала можливість підтвердити обґрунтованість запропонованих стратегічних напрямів підвищення рівня економічної безпеки ринку електроенергії та визначити, що їх впровадження призведе до зростання рівня інтегрального індексу економічної безпеки, незалежно від сценарію розвитку енергоринку.

**Ключові слова:** економічна безпека, енергоринок, трансформація, стратегія, економічні інтереси, ціноутворення на електричну енергію, результативність, енергоефективність, сценарне прогнозування, сталий розвиток, євроінтеграція.

## ABSTRACT

*Sytailo U.* Evaluating the effectiveness of the economic security strategy of Ukraine's energy market under conditions of European integration. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The thesis for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 051 – «Economics». – National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to the deepening of theoretical and methodical positions, as well as developing scientific and practical recommendations for assessing the effectiveness of the economic security strategy of Ukraine's energy market under conditions of European integration.

The research of the genesis of the concept of «security» concept has revealed the fundamentally different principles of its conceptualization in economic science. On the basis of a critical analysis of approaches to defining the concept of «economic security», the objective necessity to expand its hierarchical structure in the context of the separation of the «market» as a subject area of the meso-level is substantiated due to the activation of transformation processes caused by European integration. It is proposed to interpret the economic security of the energy market as a set of conditions for the functioning of the electricity market ensuring the protection of the economic interests of all its participants from real and potential threats based on the concept of sustainable development. This necessitated the expedient decomposition of the economic security of the energy market into functional components, reflecting the peculiarities of the functioning of the electricity market in terms of European integration changes.

Based on the analysis of scientific and methodological approaches to the formation of the economic security strategy, the process of developing the economic security strategy of the energy market is justified and ordered in the stages, which are applied to determine the patterns of development and prospective trends of the electricity markets; identification of factors influencing the economic security level of energy market participants; estimation of the current economic security level of the electricity market;

identification of critical indicators; substantiation of strategic directions and goals of increasing the economic security of the energy market; evaluation of the effectiveness of the developed strategy depending on the scenarios of energy market development. It is noted that the results of the scenario modelling are the basis for the scientific validation of the economic security strategy of the energy market, and the possibility of its timely adjustment based on the structuring alternative options for the strategy implementation with a hypothetical level of economic security indicators.

Methodological support for the assessing the effectiveness of the economic security strategy of the energy market is developed, which provides visualization of the actual and planned profiles of economic security, quantitative comparison of target and achieved values of economic security indicators and its integral indices, as well as results interpretation based on the scale of 0 to 100. In order to implement the methodology at the meso-economic level of the energy market, criteria are formed with the purpose of forming an array of econometric data. Based on them, a set of economic security indicators of the energy market by each of the five functional components is determined. A methodical approach to the calculation of the integrated index of economic security of the energy market based on the application of the method of ranking the positions of national electricity markets by the level of representative indicators of economic security has been developed.

The study of the structural transformation process of national energy markets of EU member states made it possible to identify the patterns of transformational changes on the electricity markets, as well as to establish the relationship between fundamental security theories and current legislative imperatives of energy market transformation in the context of creating of a single European energy area. It is concluded that depending on the features of energy markets and different natural resource potentials, the transformation specificity differs among the EU electricity markets. It constituted grounds for grouping them by the target orientations of national energy strategies according to the economic security criteria of the energy market.

The analysis of the transformation processes of the national electricity markets contributed to the subjective and functional structuring of the economic security factors

of the energy market by ranking the weight of their influence on all its participants. On the basis of the expert evaluation method, it is determined that under conditions of the implementation of EU requirements to transform the energy market, organizational factors have the greatest impact on the level of economic security of all its participants. Besides, the most vulnerable among other subjects of the energy market are electricity producers.

The calculation of the integral index of economic security of national energy markets was carried out on the basis of the ranking method that made it possible to adjust the positions of national energy markets in the form of ranking by a set of representative indicators of economic security. Based on the comparative analysis of the values of economic security indicators of Ukraine's energy market, as well as the Peer-country of Poland, a critical level of a significant list of economic security indicators of the Ukrainian energy market is substantiated. This is the reason for determining the strategic directions of increasing its economic security level.

A descriptive model of reconciling the economic interests of consumers and producers of electricity is formed based on the equilibrium model of the competitive market. The incompatibility between the existing public service obligations (PSO) mechanism and the requirements of the EU energy legislation is found out, which involves discrimination of certain market participants and the lack of the methodological approach for the transparency to determining marginal electricity prices. Due to economic and mathematical modelling, the relationship between the marginal price for electricity, its reasoned tariff and the sale price of electricity on market segments is proved, as well as the range of marginal prices of regulated electric power companies NNEGC «Energoatom» and PJSC «Ukrhydroenergo» is proposed. Considering the projected electricity needs of household consumers, a new scheme for the PSO mechanism, which leads to the elimination of cross-subsidization and provides stable long-term development of the electricity market due to the reconciliation of the economic interests of its participants, is introduced. The directions of influence of the proposed PSO mechanism on the functioning of the new Ukrainian electricity market model are specified.

The strategic directions of increasing the level of economic security of Ukraine's energy market which involves market digitization, ensuring its integrity and transparency, encouraging rational investment behaviour of market participants, promoting consumer participation, developing digital competencies electricity companies' personnel are substantiated. Based on the cluster approach, the goals of the economic security strategy of the energy market until 2030, which include technological, informational, and business transformations aimed at ensuring the sustainable long-term development of Ukraine's electricity market in accordance with European integration requirements, are structured and justified.

On the basis of the energy trends, it is revealed that the key uncertainties of Ukraine's energy market development in a long-term perspective are the active transformation of the electricity market model and the progress of domestic energy system integration into the European energy association ENTSO-E. Four scenarios for implementing the economic security strategy of the Ukrainian energy market were developed through the application of the "two axes" methodology. Due to the different combinations of assumptions, it is possible to structure the predicted values of the integral index of economic security for the period up to 2030. Approbation of methodical support for evaluating the effectiveness of the economic security strategy of the energy market provided an opportunity to confirm the validity of the proposed strategic directions of increasing the economic security level of the electricity market and to determine that their implementation will lead to increasing the integrated index of economic security regardless of the scenario of the energy market development.

**Keywords:** economic security, energy markets, transformation, strategy, economic interests, electricity pricing, effectiveness, energy efficiency, scenario forecasting, sustainable development, European integration.



## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

### *Статті у періодичних наукових виданнях іноземних держав, які входять до ОЕСР та/або Європейського Союзу*

1. Bihun (Sytailo) U. Conceptualization of economic security in the context of energy markets' integration. *CES Working Papers*. 2018. Volume X, Issue 2. P. 167-181 (Romania). (Міжнародна індексація: Central and Eastern European Online Library (CEEOL), Directory of Open Access Journals (DOAJ), EBSCO, Index Copernicus, ProQuest, RePEc, Ulrich`S Periodicals Directory, Google Scholar, World Cat). (0,88 друк. арк.).

### *Статті у наукових фахових виданнях України*

2. Ситайло У. В. Сценарії реалізації стратегії економічної безпеки енергоринку України за умов євроінтеграційних перетворень. *Ефективна економіка*. 2020. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7674>. (Міжнародна індексація: Index Copernicus, Google Scholar, World Cat). (0,90 друк. арк.).

3. Ситайло У. В. Економіко-математичне моделювання механізму формування цін на електроенергію в умовах євроінтеграції. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. №1 (75). С. 58-65. (Міжнародна індексація: Index Copernicus, Google Scholar, CiteFactor, Open Access Journals Search Engine (OAJSE), Eurasian Scientific Journal Index (ESJI)).(0,78 друк. арк.).

4. Ситайло У. В. Оцінювання чинників економічної безпеки енергоринку України на шляху до інтегрованого європейського простору. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2020. Випуск 2 (45). Том 19. С. 365-383. (Міжнародна індексація: Index Copernicus, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrichsweb Global Serials Directory, WorldCat, Google Scholar, Bielefeld Academic Search Engine (BASE)). (0,76 друк. арк.).

5. Ситайло У. В. Методичний підхід до оцінювання результативності євроорієнтованої стратегії економічної безпеки енергоринку. *Modern economics*. 2020. № 20 (2020). С. 246-252. (Міжнародна індексація: Directory of Open Access

Journals (DOAJ), CrossRef, CiteFactor, the Journals Impact Factor (JIF), Scientific Indexing Services (SIS), Google Scholar). (0,67 друк. арк.).

6. Bihun (Sytailo) U., Shmatenko L. Reconciliation of economic interests of entities on the energy market. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2017. №14. С. 3-10. (Міжнародна індексація: Index Copernicus, РИНЦ, Global Impact Factor (GIF), Academic Resource Index (ResearchBib), Directory of Research Journal Indexing (DRJI), Directory of Open Access scholarly Resources (ROAD), Scientific Indexing Services (SIS), WorldCat, OpenAIRE, Google Scholar, Bielefeld Academic Search Engine (BASE)). (0,71 друк. арк., особисто автору належить 0,64 друк. арк.). (Особистий внесок.: запропоновано авторську інтерпретацію поняття «економічні інтереси»; проаналізовано суб'єктно-функціональну структуру економічних інтересів енергоринку; визначено принципи узгодження економічних інтересів учасників енергетичного ринку).

#### ***Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

7. Бігун (Ситайло) У. В. Фінансова доступність електроенергії як індикатор економічної безпеки енергоринку. *Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність*: збірник праць XV (XXVII) Міжнар. наук. конф., Київ, 14-15 березня 2019 р. С. 7-8. (0,17 друк. арк.).

8. Okhrimenko O., Bihun (Sytailo) U. Circular economy in the energy industry: The EU's experience. *Imperatives of development of civil society in promoting national competitiveness*: collection of scientific papers of I International scientific conference, Batumi, December 13-14, 2018. P. 81-83. (0,2 друк. арк., особисто автору належить 0,17 друк. арк.). (Особистий внесок: проаналізовано досвід європейських країн у впровадженні принципів циркулярної економіки в енергетику).

9. Бігун (Ситайло) У. В. Генеза анбандлінгу енергетичних компаній: імперативи та практика. *Тенденції розвитку економіки у 2018 році: аналітичний та теоретико-методологічний аспекти*: матеріали Міжнар. наук. конф., Одеса, 01 грудня 2018. С. 17-20. (0,23 друк. арк.).

10. Okhrimenko O., Bihun (Sytailo) U. The place of the circular economy in national energy strategies. *Anti-crisis management: state, region, enterprise: collection of scientific papers of II International scientific conference, Le Mans, November 23th, 2018.* P. 24-26. (0,22 друк. арк., особисто автору належить 0,18 друк. арк.). (Особистий внесок: проаналізовано досвід імплементації ідей циркулярності у національних енергетичних стратегіях високорозвинених країн світу).

11. Бігун (Ситайло) У. В. Податковий аспект функціонування національних ринків електричної енергії. *Сучасні тенденції в економіці та управлінні: матеріали V Міжнар. наук. конф., Запоріжжя, 17 листопада 2018.* С. 12-15. (0,14 друк. арк.).

12. Бігун (Ситайло) У. В. Транскордонна інтеграція національних енергоринків. *Глобальні імперативи розвитку бізнесу та права: матеріали Міжнар. наук. конф., Київ, 15-16 листопада 2018.* С. 106-108. (0,15 друк. арк.).

13. Бігун (Ситайло) У. В. Трансдисциплінарність теорії економічної безпеки енергетичного ринку. *Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління: матеріали XVII Міжнар. наук. конф., Київ, 28 березня 2018 р.* С. 36-38. (0,19 друк. арк.).

14. Бігун (Ситайло) У. В. Ідентифікація пріоритетів енергетичних ринків у контурі економічної безпеки. *Трансформація міжнародної безпеки: сучасні виклики та загрози: матеріали Міжнар. наук. конф., Львів, 22-23 березня 2018 р.* С. 161-164. (0,12 друк. арк.).

15. Бігун (Ситайло) У. В. Сутнісні характеристики економічної безпеки енергоринку. *Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність: збірник праць XIV Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 15-16 березня 2018.* С. 6. (0,11 друк. арк.).

16. Бігун (Ситайло) У. В. Передумови забезпечення енергетичного співробітництва в умовах інтеграції. *Конкурентоспроможність національної економіки: матеріали XVII Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 5-6 жовтня 2017 р.* С. 333-337. (0,23 друк. арк.).

17. Бігун (Ситайло) У. В. Принципи узгодження економічних інтересів суб'єктів енергоринку у процесі інтеграції з ЄС. *Актуальні проблеми соціально-*

*економічних систем в умовах трансформаційної економіки: збірник наукових статей за матеріалами III Всеукр. наук.-практ. конф., Дніпро, 13-14 квітня 2017 р. С. 320-323. (0,16 друк. арк.).*

18. Бігун (Ситайло) У. В. Інноваційна активність як ефект дерегулювання енергетичного ринку. *Інноваційне підприємництво: стан та перспективи розвитку: зб. матеріалів II Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 29–30 березня 2017 р. С. 155–157. (0,19 друк. арк.).*

19. Бігун (Ситайло) У. В. Економічні інтереси як основа забезпечення економічної безпеки енергоринку. *Управління економічними процесами: сучасні реалії і виклики: тези доповідей Міжнар.наук.-практ. конф., Мукачєво, 22-23 березня 2017 р. С. 333-334. (0,12 друк. арк.).*

20. Бігун (Ситайло) У. В. Трансформація тарифного регулювання енергоринку України. *Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність: збірник праць XIII (XXV) Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 16–17 березня 2017 р. С. 35. (0,11 друк. арк.).*

21. Bihun (Sytailo) U. Globalization aspects of economic security of the individual. *Personality Development In the Age of Globalization: Collection of scientific papers, Morrisville, 2016. P. 6-9. (0,11 друк. арк.).*

22. Бігун (Ситайло) У. В. Узгодження економічних інтересів як елемент забезпечення національної економічної безпеки. *Актуальні питання організації та управління діяльністю підприємств у сучасних умовах господарювання: збірник тез доповідей VI Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 17 листопада 2016 р. С. 32-34. (0,11 друк. арк.).*