

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЖИДИК ІРИНА АНАТОЛІЇВНА

УДК 338.45:620.91:504(477)

**ДИСЕРТАЦІЯ
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ**

Спеціальність 051 – Економіка

Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі

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

 I. А. Жидик

Науковий керівник:
КОВШУН Наталія Едуардівна
доктор економічних наук, професор

Рівне – 2025

АНОТАЦІЯ

Жидик І. А. Еколого-економічні аспекти трансформації енергозабезпечення України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – Економіка (галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки). – Рівне, 2025.

Дисертаційну роботу присвячено розробленню теоретико-методичних засад та науково-практичних рекомендацій щодо формування інституційних, регуляторних та фіскальних інструментів стимулювання еколого-економічної трансформації енергозабезпечення України в умовах сталого розвитку та для підвищення енергетичної безпеки. Об'єктом дослідження визначено процеси управління енергозабезпеченням України в контексті еколого-економічних трансформацій, а предметом – теоретичні та методичні засади, а також науково-практичні підходи до формування інституційних, регуляторних і фіскальних інструментів управління цими процесами.

У першому розділі дисертації систематизовано ключові детермінанти трансформації енергозабезпечення на основі сучасної парадигми природокористування, що враховує принципи 5 «Д», еволюційні етапи енергетичних переходів, а також взаємозв'язок економічних, соціальних і екологічних факторів. Запропоновано історичну періодизацію суспільного розвитку за критеріями виробництва та використання енергії, що дозволило ідентифікувати чотири ключові етапи енергопереходу та сформулювати стратегічні орієнтири для енергетичної політики України. Обґрунтовано необхідність інтеграції екологічних вимог у систему управління енергозабезпеченням, що визначає важливість поєднання економічних та екологічних цілей у процесі ухвалення рішень. Удосконалено семантичну модель енергозабезпечення регіону, яка розкриває структурні взаємозв'язки між організаційно-економічними механізмами управління, техніко-

технологічними параметрами виробництва та особливостями регіонального попиту. Запропонований підхід сприяє зміцненню адаптивного потенціалу енергетичних систем до впливу зовнішніх дестабілізуючих чинників і забезпечує інтеграцію регіональних енергетичних підсистем у контексті реалізації загальнонаціональної стратегії сталого розвитку.

У другому розділі дослідження проаналізовано тенденції розвитку світової енергетики з урахуванням глобальних викликів та цілей Паризької угоди. Проведено компаративний аналіз досвіду трансформації енергетики окремих країн, що дозволило виділити ефективні механізми державної підтримки відновлюваної енергетики, розвитку децентралізованих енергетичних систем та впровадження фінансових стимулів для «зеленої» енергетики. Оцінено можливості імплементації цих підходів в українських реаліях, з урахуванням інституційних, економічних та інфраструктурних обмежень. Встановлено, що ключовим чинником успіху є стабільність енергетичної політики, прозорість регуляторного середовища та сприятливий інвестиційний клімат. Виокремлено кращі міжнародні практики регулювання енергетики, зокрема механізми підтримки децентралізованих енергетичних систем, фінансові стимули розвитку відновлюваної енергетики, а також інструменти сприяння інвестиційній привабливості галузі.

У третьому розділі розроблено науково-методичні підходи до удосконалення фіскальної політики в енергетичному секторі України. Визначено напрями оптимізації системи оподаткування, спрямовані на перенесення фіскального навантаження з продуктивної економічної діяльності на діяльність, що завдає шкоди довкіллю. Обґрунтовано можливості розширення застосування екологічного податку як інструменту впливу на структуру енергетичного балансу, що сприятиме зменшенню залежності від вуглецевих джерел енергії. Розроблено системну модель етапів переходу до екологічної податкової системи, яка інтегрує фіскальні, екологічні та енергетичні механізми для забезпечення цілей сталого

розвитку. Запропоновано напрямки реформування податкової політики, що включають введення податкових пільг для інвесторів у відновлювану енергетику, застосування податкових кредитів для енергоефективних проєктів та впровадження механізмів фінансової підтримки модернізації енергетичної інфраструктури.

Дисертаційна робота містить обґрунтування економічної ефективності використання фотоелектричних установок у контексті розвитку альтернативної енергетики. Проведено розрахунки, що підтверджують конкурентоспроможність сонячної енергетики з огляду на скорочення витрат на електроенергію та зменшення викидів парникових газів. Запропоновано шляхи стимулювання інвестицій у фотоелектричні системи, зокрема через спрощення процедур підключення, створення сприятливих умов для кредитування та надання державних гарантій. Розроблено типову програму управління раціональним використанням місцевих паливно-енергетичних ресурсів у регіональній теплоенергетиці, що передбачає використання торфу, біомаси та інших альтернативних ресурсів з урахуванням принципів сталого природокористування. Запропонована програма включає поетапну модернізацію теплових мереж, впровадження енергоефективних технологій та оптимізацію систем управління споживанням енергії на регіональному рівні.

В роботі також приділено увагу оцінці екологічного сліду в контексті досягнення цілей сталого розвитку, що дозволило ідентифікувати позицію України серед інших країн за рівнем екологічної ефективності. Проведено кластеризацію країн за індексами екологічного сліду та індексами досягнення цілей сталого розвитку, що дозволило виокремити групи держав із подібними характеристиками та визначити потенційні напрями імплементації успішних практик у національну енергетичну політику. Встановлено, що ефективність трансформації енергозабезпечення України значною мірою залежить від інституційної спроможності впроваджувати комплексні зміни у сфері регуляторної та фіскальної політики.

Здійснено оцінювання складу та структури податкових надходжень у енергетичному секторі України, що дало змогу виявити залежність бюджетних доходів від традиційних джерел енергії. Обґрунтовано доцільність поступового збільшення ставок екологічного податку як інструменту впливу на структуру енергетичного балансу та зниження частки вугільної генерації. Визначено, що податкові пільги для інвесторів у відновлювану енергетику мають поєднуватися з механізмами фінансової підтримки інноваційних проєктів. Запропоновано інтеграцію екологічного оподаткування у комплекс фіскальних заходів для стимулювання еколого-економічної трансформації енергозабезпечення.

Результати дослідження можуть бути використані для формування стратегій енергетичної політики, розвитку системи енергетичного планування, удосконалення фіскального регулювання та стимулювання інвестицій у відновлювану енергетику. Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендацій для органів державного управління, місцевої влади, енергетичних підприємств та інвесторів щодо формування стимулювального середовища трансформації енергозабезпечення. Запропоновані теоретико-методичні підходи можуть бути використані як основа для вдосконалення нормативно-правової бази енергетичного сектору, розробки регіональних програм розвитку відновлюваної енергетики.

Дисертація має комплексний характер, поєднуючи аналіз глобальних та національних тенденцій, систематизацію факторів трансформації енергетики, розробку методичних підходів до управління енергозабезпеченням та пропозиції щодо удосконалення регуляторної та фіскальної політики. Результати дослідження відзначаються науковою новизною, теоретичною та практичною значущістю, а їх реалізація сприятиме підвищенню енергетичної безпеки України, досягненню цілей сталого розвитку та формуванню ефективної енергетичної політики у контексті європейської інтеграції.

Ключові слова: енергетичний сектор, трансформація енергозабезпечення, енергетична безпека, альтернативна енергетика, відновлювана енергетика, розподілена генерація, регіональна теплоенергетика, управління енергетичною інфраструктурою, сталий розвиток, енергоефективність, фінансовий інструментарій, податкова політика, екологічне оподаткування, декарбонізація енергетики, стимулювальна податкова модель.

ABSTRACT

Zhydyk I. A. Qualifying scientific work on manuscript rights: «Ecological and Economic Dimensions of Ukraine's Energy Supply Transformation».

A dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy in Specialty 051 – Economics (Field of Knowledge 05 – Social and Behavioral Sciences). – Rivne, 2025.

The dissertation is devoted to the development of theoretical and methodical foundations and scientific-practical recommendations for the formation of institutional, regulatory, and fiscal instruments aimed at stimulating the eco-economic transformation of Ukraine's energy supply under conditions of sustainable development and enhanced energy security. The object of the research is defined as the processes of energy supply management in Ukraine in the context of eco-economic transformations, while the subject of the research comprises the theoretical and methodical principles as well as scientific-practical approaches to the formation of institutional, regulatory, and fiscal instruments for managing these processes.

The first chapter of the dissertation systematizes the key determinants of energy supply transformation based on the modern paradigm of nature management, which considers the evolutionary stages of energy transitions, the historical periodization of energy system development, and the interrelationship between economic, social, and environmental factors. A typology of societal development is proposed according to the criteria of energy production and consumption, which enabled the identification of four key stages of energy transition and the formulation of strategic guidelines for Ukraine's energy policy. The need to integrate environmental requirements into the energy supply management system is substantiated, highlighting the importance of combining economic and environmental objectives in decision-making processes. The semantic model of regional energy supply has been improved to reveal the structural interconnections between organizational and economic management

mechanisms, technical and technological parameters of production, and the specific characteristics of regional energy demand. The proposed approach enhances the adaptive capacity of energy systems to external destabilizing factors and ensures the integration of regional energy subsystems within the framework of implementing the national sustainable development strategy.

The second chapter of the study analyzes trends in global energy development considering global challenges and the objectives of the Paris Agreement. A comparative analysis of the experience of energy transformation in selected countries is conducted, which enabled the identification of effective mechanisms for state support of renewable energy, the development of decentralized energy systems, and the implementation of financial incentives for green energy. The potential for adapting these approaches to the Ukrainian context is evaluated, taking into account institutional, economic, and infrastructural constraints. It is established that the key success factors are the stability of energy policy, transparency of the regulatory environment, and a favorable investment climate. Best international practices in energy regulation are highlighted, including mechanisms for supporting decentralized energy systems, financial incentives for renewable energy development, and tools for enhancing the investment attractiveness of the sector.

The third chapter develops scientific and methodical approaches to improving fiscal policy in Ukraine's energy sector. Directions for optimizing the taxation system are identified, focusing on shifting the fiscal burden from productive economic activities to activities that harm the environment. The potential for expanding the application of the environmental tax as an instrument for influencing the structure of the energy balance is substantiated, facilitating the reduction of dependence on carbon-based energy sources. A systemic model of the stages of transition to an ecological tax system is developed, integrating fiscal, environmental, and energy mechanisms to ensure the achievement of sustainable development goals. Directions for tax policy reform are proposed, including the introduction of tax benefits for investors in renewable energy, the application of

tax credits for energy efficiency projects, and the implementation of financial support mechanisms for the modernization of energy infrastructure.

The dissertation provides an economic justification for the use of photovoltaic installations in the context of alternative energy development. Calculations confirm the competitiveness of solar energy in view of reducing electricity costs and decreasing greenhouse gas emissions. Pathways for stimulating investments in photovoltaic systems are proposed, including simplifying grid connection procedures, creating favorable conditions for financing, and providing state guarantees. A typical program for managing the rational use of local fuel and energy resources in regional heat energy systems is developed, providing for the use of peat, biomass, and other alternative resources in line with the principles of sustainable natural resource management. The proposed program includes a phased modernization of heating networks, the implementation of energy-efficient technologies, and the optimization of energy consumption management systems at the regional level.

The study also focuses on assessing the ecological footprint in the context of achieving sustainable development goals, which enabled the identification of Ukraine's position among other countries in terms of environmental efficiency. A clustering of countries by ecological footprint indices and sustainable development goal indices is carried out, allowing the identification of groups of states with similar characteristics and the determination of potential directions for implementing successful practices into national energy policy. It is established that the effectiveness of Ukraine's energy supply transformation largely depends on the institutional capacity to implement comprehensive changes in regulatory and fiscal policy.

The evaluation of the structure and composition of tax revenues in Ukraine's energy sector is performed, revealing the dependence of budget revenues on traditional energy sources. The advisability of gradually increasing environmental tax rates as an instrument to influence the structure of the energy balance and reduce the share of coal generation is substantiated. It is determined that tax

benefits for investors in renewable energy should be combined with mechanisms for financial support of innovative projects. The integration of environmental taxation into a set of fiscal measures aimed at stimulating the eco-economic transformation of energy supply is proposed.

The research results can be used for the formation of energy policy strategies, the development of energy planning systems, the improvement of fiscal regulation, and the stimulation of investment in renewable energy. The practical significance of the work lies in the development of recommendations for public authorities, local governments, energy enterprises, and investors regarding the formation of an enabling environment for the transformation of energy supply. The proposed theoretical and methodical approaches can serve as a basis for improving the regulatory framework of the energy sector, developing regional renewable energy development programs, and establishing mechanisms for monitoring the effectiveness of fiscal policy in the energy sector.

The dissertation has a comprehensive character, combining the analysis of global and national trends, the systematization of energy transformation factors, the development of methodical approaches to energy supply management, and proposals for improving regulatory and fiscal policy. The research results are distinguished by scientific novelty, theoretical and practical significance, and their implementation will contribute to enhancing Ukraine's energy security, achieving sustainable development goals, and shaping an effective energy policy in the context of European integration.

Key words: energy sector, energy supply transformation, energy security, alternative energy, renewable energy, distributed generation, regional heat energy sector, energy infrastructure management, sustainable development, energy efficiency, fiscal instruments, tax policy, environmental taxation, energy decarbonization, incentive-based tax model.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Ковшун Н. Е. Інвестиційне забезпечення трансформації промислового розвитку регіону на основі використання місцевих природних ресурсів / Н. Е. Ковшун, І. А. Жидик // Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: монографія: Частина 2. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. С. 140–152 (0,8 / 0,4 ум. д.а.) (особистий внесок – визначено перспективні напрями розвитку інвестиційної політики в умовах сталого використання місцевих ресурсів та необхідність інституційного удосконалення механізмів підтримки інноваційно-орієнтованих проектів).

2. Ковшун Н. Е., Мошчич С. З., Жидик І. А. Екологічна регламентація проектів енергетичної галузі. Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: колективна монографія /За заг. ред. Мельника Л.В. Частина 3. Київ: Кондор, 2022. С. 209–229 (0,7 / 0,23 ум. д.а.) (особистий внесок – обґрунтовано концепт екологорегламентованої оптимізації ПЕК, що передбачає впровадження багаторівневої системи екологічного контролю та планування – від державної політики до проектної документації суб'єктів господарювання).

Статті в наукових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних Scopus і Web of Science Core Collection

3. Kovshun N., Radko A., Moshchych S., Syrotynska A., Zhydyk I. Information support of nature management and environmental protection in Ukraine. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 915, No. 1, 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/915/1/012031. **Scopus** (1,5 / 0,3 ум. д.а.) (особистий внесок – досліджено інформаційно-аналітичні системи, що впроваджуються в управління природокористуванням та охороною довкілля

України на трьох рівнях: регіональному (обласному), районному та міському).

4. Olczak P., Matuszewska D., Lishchenko A., Zhydyk I., Koval V., Iermakova O. The economic efficiency of photovoltaic energy for energy prosumers. *Polityka energetyczna*. 2022. Vol. 25(4), P. 95–114. DOI: 10.33223/epj/155095. **Scopus, Web of Science** (1 / 0,2 ум. д.а.) (особистий внесок – доведено економічний ефект розвитку сонячної енергетики, екологічний ефект переходу на «зелену» енергію та соціальний ефект за рахунок зниження витрат на електроенергію й зростання інвестицій у використання фотоелектричних установок).

5. Kovshun N., Doroshenko O., Zhydyk I., Nalyvaiko N., Vashai Y., Skakovska S. Global measurement of ecological footprint in the context of sustainable development. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2023. Vol. 1269, No. 1, 012032. DOI: 10.1088/1755-1315/1269/1/012032. **Scopus** (0,8 / 0,2 ум. д.а.) (особистий внесок – досліджено взаємозв'язок між показником екологічного сліду та рівнем досягнення цілей сталого розвитку на глобальному рівні із використанням інструментів кластерного аналізу).

Статті у наукових фахових виданнях України

6. Ковшун Н. Е., П'ятка Н.С., Жидик І. А. Ефективність екологічного інвестування в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2021. Вип. (3(95)). С. 30–42. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve320214> (2,5 / 0,85 ум. д.а.) (особистий внесок – розроблено пропозиції щодо методики оцінювання ефективності екологічного інвестування, виділено етапи та рівні такого оцінювання).

7. Жидик І. Формування та функціонування світового енергетичного ринку: економічні перспективи. *Економічний часопис Волинського*

національного університету ім. Лесі Українки. 2024. Вип. 2(38). С. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2024-02-6-121> (1,4 ум. д.а.).

8. Жидик І. Чинники розвитку світової енергетики. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 39. С. 73–78. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.007> (1,2 ум. д.а.).

9. Жидик І. А. Динамічні та структурні зрушення у виробництві електроенергії в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2024. Вип. 1(105). С. 82–91. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve120248> (1,8 ум. д.а.).

10. Жидик І. Системний підхід до енергозабезпечення регіону. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 43. С. 166–169. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.018> (1,2 ум. д.а.).

Праці апробаційного характеру

11. Жидик І. А. Підвищення рівня енергетичної безпеки на основі оцінювання потенціалу місцевих природних ресурсів. *Актуальні проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління в умовах цифрової трансформації*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 7 квітня 2022 року. Рівне : НУВГП, 2022. С. 17–19 (0,22 ум. д.а.).

12. Жидик І. А. Роль системи екологічного оподаткування в забезпеченні сталого розвитку економіки України. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції*: збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції 12 травня 2022 р. Рівне : НУВГП, 2022. С. 268–269 (0,2 ум. д.а.).

13. Zhydyk I. A. Implementation of smart management mechanisms in the energy sector. *Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Луцьк, 15 груд. 2022 р., Луцьк: ЛНТУ, 2022. 476 с. С. 451–452 (0,19 ум. д.а.).

14. Zhydyk I. A. Evolution of theoretical and methodological views on the concept of sustainable development. 5th International Scientific and Technical

Internet Conference «Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources». Book of Abstracts. Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2022. P. 253–255 (0,3 ум. д.а.).

15. Жидик І. А., Ковшун Н. Е. Екологічний податок у системі фіскального регулювання природокористування. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції* : збірник матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції 25 травня 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 279–280 (0,2 / 0,1 ум. д.а.) (особистий внесок – розглянуто економічну сутність екологічного податку та напрями удосконалення екологічного оподаткування в Україні).

16. Жидик І. А. Екологічний аудит природних ресурсів: ключові засади організації. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, 11–12 травня 2023 року. Рівне : НУВГП, 2023. С. 214–217 (0,25 ум. д.а.).

17. Жидик І. А. Вплив війни на сучасний стан енергосистеми України. *Детермінанти соціально-економічного відновлення держави, регіонів та суб'єктів господарювання* : зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10 листопада 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 59–61 (0,22 ум. д.а.).

18. Жидик І. А. Системний підхід до формування регіональної енергетичної політики. *Пріоритети розвитку національної економіки і умовах євроінтеграції України*: збірник наукових праць за матеріалами VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Ізмаїл: РВВ ІДГУ. 2024. С. 33–35 (0,22 ум. д.а.).

19. Zhydyk I.A. Diagnosis of the energy sector: global experience and domestic realities. *Sustainable Development: Modern Theories and Best Practices: Materials of the Monthly International Scientific and Practical Conference (February 29 - March 1, 2024)* / Gen. Edit. Jacek Binda, Tetiana Kosareva, Tallinn: Teadmus OÜ, 2024 С. 8–30 (0,2 ум. д.а.).

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- АЕС – атомна електростанція;
- ВДЕ – відновлювані джерела енергії;
- ВЕС – вітроелектростанція;
- ETS – система торгівлі викидами (Emissions Trading System);
- ЄСВ – єдиний соціальний внесок;
- Індекс SDG – індекс цілей сталого розвитку (Sustainable Development Goals Index);
- МЕА – Міжнародне енергетичне агентство;
- НДДКР – науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи;
- НЕС – національна енергетична система;
- НКРЕКП – Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг;
- НПЕК – національний план з енергетики та клімату України;
- ПДВ – податок на додану вартість;
- ПЕК – паливно-енергетичний комплекс;
- РНБО – Рада національної безпеки і оборони;
- СВАМ – система верифікації, аудиту і моніторингу викидів;
- СЕС – сонячна електростанція;
- CO₂ – діоксид вуглецю;
- ЦСР – цілі сталого розвитку;
- НГО – недержавна громадська організація;
- ГЕС – гідроелектростанція;
- ЕНС – енергетична національна стратегія.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	27
1.1. Формування детермінант трансформації енергозабезпечення на основі сучасної парадигми природокористування	27
1.2. Особливості управління енергозабезпеченням регіону в умовах динамічного зовнішнього середовища.....	41
1.3. Економічні детермінанти трансформації енергетичного сектору України	54
Висновки до розділу 1	79
РОЗДІЛ 2 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА ВІТЧИЗНЯНІ РЕАЛІЇ	83
2.1. Тенденції та детермінанти розвитку світової енергетики.....	83
2.2. Глобальне вимірювання екологічного сліду в контексті сталого розвитку	105
2.3. Ретроспективний аналіз трансформаційних процесів в енергетиці України	124
Висновки до розділу 2	153
РОЗДІЛ 3 ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТИМУЛЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ.....	156
3.1. Експлікація фіскального інструментарію стимулювання трансформації енергозабезпечення України	156
3.2. Економічна ефективність використання фотоелектричних установок у контексті розвитку альтернативної енергетики	174
3.3. Концепція переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива.....	193
Висновки до розділу 3	216

ВИСНОВКИ	220
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	225
ДОДАТКИ	248

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Функціонування енергетичних систем, що охоплюють процеси виробництва, транспортування та кінцевого використання паливно-енергетичних ресурсів, значно впливає на політичну безпеку держав, соціально-економічний добробут суспільства та визначає коло найбільш значущих екологічних проблем. Комплексний вплив енергозабезпечення на суспільно-економічну діяльність є одним з визначальних факторів при формуванні рівня розвитку держави та національної безпеки.

В Україні проблема енергозабезпечення надзвичайно загострилась в умовах повномасштабної війни. В результаті військової агресії третина енергетичного сектора національної економіки або вийшла з експлуатації або знаходиться під контролем росії, енергетичні об'єкти по всій території продовжують перебувати під ракетними обстрілами ворога. Наявна система енергозабезпечення виявилась не спроможною протистояти сучасним викликам, що змушує не тільки Україну, але і світову спільноту переглянути вектори подальшого розвитку енергетичної галузі з урахуванням політичних, економічних та екологічних викликів. Виникла потреба трансформації енергетичного забезпечення України на основі впровадження сучасних технічних рішень, що відповідають вимогам національної безпеки та глобального сталого розвитку.

Функціонування енергетичного сектора призводить до виникнення низки негативних соціальних, економічних та екологічних наслідків, що необхідно враховувати при розробці стратегічних та тактичних планів впровадження змін у систему енергозабезпечення. Теоретико-методологічним підґрунтям розв'язання проблеми трансформації енергозабезпечення України є доробок українських вчених, що досліджували вплив війни на українську енергетику та економіку в цілому (Паламарчук Д. М., Паламарчук Н. О., Ратушняк Г. С., Бікс Ю. С., Лялюк А. О., Ярослав В. Ю., Довбуш О. М.); впровадження принципів сталого розвитку в національну економіку (Ковшун Н. Е.,

Костриченко В. М., Лопатинський Ю. М., Тодорюк С. І.); проблемні питання енергетичної безпеки, енергоефективності та енергозбереження (Завербний А. С., Савіна Н. Б., Халатов А. А., Фіалко Н. М., Тимченко М. П., Микитенко В. В., Когут-Ференс О. І.); розвиток альтернативної енергетики (Конеченков А., Мілчювене С., Лунд Г., Кольменар-Сантос А., Дженнер С.) та інших. Проте, частина еколого-економічних аспектів енергозабезпечення, що впливають на трансформації енергетики України потребують глибшого аналізу, як підґрунтя для прийняття обґрунтованих рішень на різних рівнях управління.

Необхідно інтегрувати різні концепції щодо проблематики розвитку енергетичного сектору України та розробити практичні рекомендації щодо забезпечення еколого-економічної ефективності його функціонування. Існує потреба удосконалення методичних, регуляторних і прикладних положень політики трансформації енергозабезпечення у сучасних умовах. Сукупність вищезначених проблемних аспектів зумовила актуальність наукового дослідження, його структурно-логічну будову, предмет, об'єкт, мету і завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є складовою науково-дослідних робіт Національного університету водного господарства та природокористування, зокрема тем: «Розвиток потенціалу регіону: економічні чинники та ресурсні передумови» (номер державної реєстрації 0121U111063), де авторкою на основі системного підходу розвинуто термінологічний апарат в частині тлумачення поняття «енергозабезпечення регіону», «Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України» (номер державної реєстрації 0120U105019), де авторкою надано рекомендації з оцінювання ефективності інвестування у відновлювальну енергетику на прикладі всесвітньовідомих компаній; «Інноваційні пріоритети міжнародного бізнесу в умовах гео економічних трансформацій», (номер державної реєстрації 0121U107606), в межах якої авторкою здійснено вимірювання глобального екологічного сліду в контексті сталого розвитку з використанням кластерного аналізу (довідка № 5н-25 від 21.03.2025).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у розробленні теоретико-методичних засад і науково-практичних рекомендацій щодо формування інституційних, регуляторних та фіскальних інструментів стимулювання еколого-економічної трансформації енергозабезпечення України в умовах сталого розвитку та підвищення енергетичної безпеки.

Для досягнення мети дослідження поставлено та вирішено такі завдання:

- сформулювати принципи трансформації енергозабезпечення на основі сучасної парадигми природокористування;
- удосконалити семантичну модель енергозабезпечення регіону в умовах динамічного зовнішнього середовища на основі системного підходу;
- дослідити вплив фіскальних інструментів, що застосовуються в енергетичному секторі, на трансформаційні процеси енергозабезпечення України;
- розвинути методичні засади формування інвестиційного забезпечення трансформації енергетики з урахуванням міжнародного досвіду;
- удосконалити технологію вибору національної екологічної політики та заходів з її реалізації;
- удосконалити інструменти фіскальної політики в енергетичному секторі, спрямовані на стимулювання трансформації енергозабезпечення;
- розробити науково-прикладні засади трансформації енергозабезпечення в напрямку розвитку альтернативної енергетики;
- удосконалити концептуальні засади переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива.

Об'єктом дослідження є процес трансформації енергозабезпечення України у сучасних умовах.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних і прикладних положень урахування екологічних та економічних чинників трансформації енергозабезпечення України.

Методи дослідження. Для виконання завдань дисертаційної роботи застосовано комплекс загальнонаукових, спеціальних та прикладних методів:

метод абстрактно-логічного узагальнення – для систематизації та уточнення дефініцій «трансформація енергозабезпечення» (підрозділ 1.1), «сталий розвиток енергетики» (підрозділ 1.3), а також поняття «фіскальний інструментарій» та його складових елементів, формування класифікаційних ознак фіскального інструментарію (підрозділ 3.1); системний підхід та метод системного аналізу – для визначення особливостей управління енергозабезпеченням з урахуванням екологічних вимог, дослідження взаємозв'язків між елементами енергетичної системи (підрозділ 1.2); економіко-статистичний аналіз – для виявлення тенденцій розвитку світової енергетики та оцінювання показників екологічного сліду (підрозділи 2.1, 2.2); кластерний аналіз – для групування країн світу за рівнем досягнення цілей сталого розвитку та екологічним слідом, що дозволило виявити їхню належність до відповідних кластерів (підрозділ 2.2); ретроспективний та порівняльний аналіз – для оцінки трансформаційних процесів в енергетиці України, виявлення структурних змін енергетичного сектору (підрозділ 2.3); історичний метод і контент-аналіз – для аналізу еволюції підходів до державного регулювання енергетики та фіскальної політики у сфері енергетики (підрозділ 1.3); матричний метод – для комплексного розрахунку економічної ефективності використання фотоелектричних установок із урахуванням змінних факторів виробництва та споживання енергії, що дозволило сформувати матрицю оптимальних режимів (підрозділ 3.2); факторний аналіз – для дослідження чинників ефективності інтеграції фотоелектричних установок у національну енергетичну систему та їхнього впливу на енергетичну безпеку (підрозділ 3.2); метод моделювання управлінських процесів – для розроблення програми раціонального використання торф'яних ресурсів у регіональній теплоенергетиці, структурування її фаз та підсистем управління (підрозділ 3.3). Для наочного представлення результатів дослідження використано табличний і графічний методи, що забезпечили візуалізацію системних зв'язків, структурно-логічних моделей, класифікаційних схем та аналітичних залежностей, представлених у вигляді схем, діаграм і матриць.

Інформаційною базою дослідження є офіційні матеріали Державної служби статистики України, Міністерства енергетики України, Державної податкової служби України, Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, законодавчі та нормативно-правові акти України й Європейського Союзу у сфері енергетики та оподаткування, публікації міжнародних організацій (Міжнародного енергетичного агентства, Світового банку, Міжнародного валютного фонду), наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених, матеріали науково-практичних конференцій, аналітичні звіти, Інтернет-ресурси, а також результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці методичних засад, а також науково-практичних рекомендацій щодо формування еколого-економічного механізму управління енергозабезпеченням України в умовах трансформаційних процесів, спрямованих на підвищення енергетичної безпеки та досягнення цілей сталого розвитку.

За результатами дослідження отримано результати, яким характерна наукова новизна:

удосконалено:

– семантичну модель енергозабезпечення регіону в умовах динамічного зовнішнього середовища шляхом комплексного урахування загальносистемних та специфічних особливостей енергозабезпечення, що дозволило розглянути систему енергозабезпечення регіону як сукупність організаційно-економічних механізмів та виробничих потужностей, які забезпечують балансування попиту та пропозиції енергетичних ресурсів на регіональному рівні;

– технологію вибору національної екологічної політики та заходів з її реалізації на основі кластеризації країн за рівнями індексу екологічного сліду та індексу досягнення цілей сталого розвитку, що дозволяє імплементувати кращі міжнародні практики у процес трансформації енергозабезпечення в Україні;

– інструменти фіскальної політики в енергетичному секторі на основі використання принципу перенесення фіскального навантаження з корисної діяльності на діяльність, що завдає шкоди довкіллю, що дозволило запропонувати розширення застосування податку на викиди вуглекислого газу до рівня ставок, прийнятих у країнах Європейського Союзу, з метою впливу на структуру енергетичного балансу України;

– концептуальні засади переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива, які в доповнення до існуючих, опираються на теоретичні основи (принципи та пріоритети) і аналітичний базис (геолого-економічна оцінка, індикатори ефективності), що дозволило сформувати програму з управління раціональним використанням місцевих видів палива;

набули подальшого розвитку:

– формування принципів трансформації енергозабезпечення, яке, на відміну від існуючих підходів, ґрунтується на періодизації суспільного розвитку, здійсненої шляхом співставлення особливостей виробництва та споживання енергії з економічними зрушеннями, соціально-економічними трансформаціями та зміною парадигми природокористування, що забезпечує комплексний науковий підхід до визначення детермінант розвитку світового енергетичного ринку та є підґрунтям для обґрунтування управлінських рішень у сфері енергетичної політики;

– якісне оцінювання впливу фіскальних інструментів, що застосовуються в енергетичному секторі, на трансформаційні процеси шляхом деталізації їхнього складу та систематизації класифікаційних ознак з метою виявлення взаємозв'язку між податковими та фінансовими і екологічними аспектами;

– методичні засади формування інвестиційного забезпечення трансформації енергетики, що, в доповнення до існуючих підходів, здійснюється на основі аналізу діяльності всесвітньо відомих компаній у сфері відновлюваної енергетики, та встановлює середній рівень прибутковості інвестицій в альтернативну енергетику на рівні 7%, визначивши його як базовий

критерій для формування інвестиційних проектів переходу до низьковуглецевої економіки та реалізації цілей сталого розвитку;

– науково-прикладні засади трансформації енергозабезпечення в напрямку розвитку альтернативної енергетики шляхом застосування матричного методу розрахунку економічної ефективності в розрізі погодинного виробництва та споживання електроенергії з урахуванням змінних факторів (природно-кліматичних умов, технічних характеристик обладнання, профілю споживання), що дозволяє формувати оптимальні варіанти інвестування у виробництво сонячної енергії.

Практичне значення результатів дослідження полягає у розробці науково-методичних положень, аналітичних механізмів та практичних інструментів, що дозволяють сформувати цілісний еколого-економічний підхід до покращення енергозабезпечення.

Окремі результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію та офіційно впроваджені у практичну діяльність, що підтверджується відповідними довідками у додатку 3:

- Департаменту економічного розвитку Рівненської міської ради – заходи, обґрунтування яких базується на проведеному авторкою дослідженні, в частині ідентифікації руйнування енергетичної інфраструктури та зростання цін на енергоносії як ймовірних загроз у розвитку громади при підготовці проекту стратегії розвитку Рівненської міської територіальної громади до 2028 року (довідка № 08-01-28/25 від 22.01.2025);

- Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України – результати дослідження щодо індикаторів групи «Споживання» Індексу прозорості енергетики, які визначають прозорість стандартів обслуговування, обліку споживання, інформації для споживачів про ціни і тарифи, субсидії й іншу допомогу, а також програми енергоефективності (довідка № 132/01 від 31.01.2025);

- Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку Національної академії наук України – типова програма управління раціональним

використанням торф'яних ресурсів у регіональній теплоенергетиці при формуванні системи управління регіональними ринками теплової енергії (довідка № 01/80 від 06.05.2025);

- Громадської організації «Спілка економістів України» – матричний метод комплексного розрахунку погодинного виробництва та споживання електроенергії з урахуванням змінних факторів: природно-кліматичних умов, технічних характеристик обладнання, профілю споживання при наданні практичної допомоги підприємствам й організаціям в освоєнні сучасних форм і методів енергозабезпечення, в ході розробці пропозицій щодо розумного поєднання ринкового саморегулювання і ефективних засобів державної підтримки підприємництва (довідка № 106 від 25.03.2025).

Теоретичні і методичні підходи та висновки дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі використовуються в навчальному процесі Національного університету водного господарства та природокористування при викладанні окремих курсів та в ході виконанні дипломних робіт (довідка № 011-04 від 20.02.2025).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаним науковим дослідженням, результати якого, включно з висновками та положеннями наукової новизни, що виносяться на захист, отримані особисто автором. Використання наукових здобутків, ідей та текстів інших дослідників супроводжується відповідними посиланнями на джерела. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використані лише ті матеріали, що є результатом особистого внеску автора, зокрема щодо дослідження комплексу питань, пов'язаних з еколого-економічними аспектами трансформації енергозабезпечення України.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретико-методичні та науково-практичні положення дисертаційної роботи були представлені, обговорені та отримали схвальні відгуки на 9 міжнародних наукових і науково-практичних конференціях, зокрема: «Актуальні проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління в умовах цифрової трансформації»

(м. Рівне, 7 квітня 2022 р.); «Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції» (м. Рівне, 12 травня 2022 р.); «Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами» (м. Луцьк, 15 грудня 2022 р.); «Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources» (Petroșani, Romania, 2022); «Детермінанти соціально-економічного відновлення держави, регіонів та суб'єктів господарювання» (м. Рівне, 10 листопада 2023 р.); «Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції» (м. Рівне, 25 травня 2023 р.); «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки» (м. Рівне, 11–12 травня 2023 р.); «Пріоритети розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції України» (м. Ізмаїл, 2024 р.); «Sustainable Development: Modern Theories and Best Practices» (Tallinn, Estonia, 29 лютого – 1 березня 2024 р.).

Публікації. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 19 наукових праць загальним обсягом 9,8 друкованих аркушів (особисто автору належить 7,07 друкованих аркушів), серед яких: 2 колективні монографії; 3 статті в наукових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних Scopus та Web of Science Core Collection; 5 статей у наукових фахових виданнях України; 9 публікацій апробаційного характеру.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг основного тексту дисертаційної роботи становить 8,45 авторських аркуші. Дисертація містить 24 таблиць, 52 рисунки та 8 додатків, які викладені на 23 сторінках. Перелік використаних джерел налічує 209 найменувань, оформлених на 22 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

1.1. Формування детермінант трансформації енергозабезпечення на основі сучасної парадигми природокористування

Минуле століття потужної індустріалізації, виробництва та використання різних видів енергії загостило проблему енергетичного дисбалансу на Землі. Людство вперше усвідомило, що природні ресурси здебільшого обмежені та розвиток екологічних систем відбувається зі збільшенням ентропії. Цілком природно трактувати процеси, що йдуть зі збільшенням ентропії, як деградацію енергії об'єкта, що розглядається. Ясно, що при таких процесах енергія тіла хоч і не зменшується, але стає гіршої якості. Деградовану енергію важко, а часто і неможливо використовувати для практичних цілей.

Темпи витрати високоенергетичних запасів літосфери людством можна проілюструвати наступним прикладом: обсяг викопного палива, використовуваного, наприклад, в 1970 р. в масштабі всієї планети, в еквівалентному відношенні дорівнював енергії всієї чистої первинної продукції світової агрокультури (тобто енергії, що поглинається протягом року усіма культурними насадженнями) [1].

Досі зберігається тенденція оцінювати розвиненість суспільства за кількістю споживаної енергії у паливних одиницях. На нашу думку, це приблизно те саме, що оцінювати інтелект людини за силою її м'язів. По-перше, ясно, що енергія більш високої якості може бути перетворена на енергію низької якості з меншими втратами, ніж енергія низької якості на високоякісну. По-друге, вищу якість має енергія, яку можна з меншими втратами концентрувати або передавати на великі відстані.

Той факт, що енергія низької якості людству не дуже потрібна, призводить до простої думки, не цілком усвідомленої суспільною думкою,—

відомі екологічні проблеми (забруднення навколишнього середовища та виснаження енергетичних ресурсів) є лише наслідком загальної небезпеки. Ця небезпека визначається тим, що в результаті діяльності людства відбувається прискорена деградація якості енергії, що є у його розпорядженні.

Поки що людство не зовсім готове до практичного протидії наявним деградаційним тенденціям. Більше того, так звані цивілізовані країни роблять переважний внесок у переведення якісних енергоресурсів у тепло. Немає спільної стратегії збереження енергоресурсів Землі. Не продумані комплексні виробничі цикли, у яких якість споживаної енергії губилося б відразу, а поступово виробництво більш якісної і потрібної продукції.

Головне сучасне завдання людства в галузі природокористування – свідомо заміна збільшення кількості енергії, що споживається суспільством покращенням використання якості енергії. Насамперед, має припинитися розтрата високоякісної енергії. Суспільство має усвідомити, що енергія органічних сполук, накопичена під час існування життя Землі, не нескінченна і може бути переведена в тепло шляхом спалювання, а використана розумніше.

Очевидно, що протидія процесу деградації енергії на нашій планеті може бути ефективною лише за більш розумної організації суспільства. Під такою організацією слід розуміти управління невичерпним адаптивним природокористуванням.

Багато паливно-мінеральних ресурсів земних надр невідтворювані і обмежені, принаймні, у тій найважливішій для людини частині, яка в найближчому майбутньому ефективна для практичного використання і доступна для сучасних технологій. Забезпеченість майбутніх поколінь нині відомими ресурсами різних видів мінеральної сировини є дуже різною і становить від двох-трьох десятиліть до набагато більших цифр. Однак навіть у песимістичному сценарії немає підстав очікувати економічної катастрофи через близьке вичерпання мінеральних ресурсів.

Загроза «мінерало-ресурсного апокаліпсису» насправді переборна. Але щоб її подолати, суспільство має своєчасно усвідомити небезпечну ситуацію,

щоб, вчасно мобілізувати необхідні сили науки на пошуки проривів у напрямках ефективної протидії цій загрозі:

- пошук та відкриття нових родовищ;
- комплексне використання з корисними копалинами;
- створення ефективних замінників, диверсифікація енергетичних ресурсів;
- освоєння нетрадиційних джерел енергії;
- розвиток ресурсозберігаючих технологій використання мінеральних ресурсів;
- енергозбереження та підвищення енергоефективності економіки.

Головною – і справді критично важливою умовою недопущення великих збоїв ресурсозабезпечення суспільства є своєчасність усвідомлення загрози. Вкрай важливо вчасно ставити завдання довгострокової економічної політики. І саме таке бачення проблем є єдино правильною стратегією, що повністю усуває будь-які загрози паливно-мінерального апокаліпсису.

Людське суспільство, як частина природи, що самоорганізується, неминуче має вирішувати проблему ефективного використання енергетичних ресурсів протягом усього свого існування.

Екологічні загрози сьогодення, з якими зіштовхнулась земна цивілізація, вказують на перевищення допустимої межі антропогенного навантаження. Визнано, що нинішнє покоління користується природними благами майбутніх поколінь.

Питання майбутнього існування людства в умовах постійного зростання попиту на матеріальні та нематеріальні блага на фоні збільшення негативного впливу на природне середовище, безупинного виснаження природо-ресурсного потенціалу планети було піднято ще близько 200 років тому Т. Р. Мальтусом [2]. Примітно, що цей класик економічної науки передбачив наслідки екстенсивного типу економічного зростання та реально уявляв собі загальні економічні наслідки виснаження природних ресурсів.

Згодом турбота про майбутні покоління з'явилась у працях Дж. С. Мілля, який звернувся до жителів планети з порадою уважно ставитись до навколишнього світу природи, раціонально використовувати кожен ділянку земної поверхні. Він наголошував: земля не повинна втрачати свою красу заради примноження людиною її багатств [3, с. 84].

Проте, індустріальна революція, масова електрифікація, розвиток радіо, телебачення та авіації призвели до неймовірної експлуатації ресурсів природи, зникнення багатьох видів рослин і тварин, значного вичерпання багатьох покладів корисних копалин.

Процес виснаження природних ресурсів у світі було досліджено американським геологом М. К. Хаббертом ще у 1950-х рр [4; 5]. Своє спостереження вчений здійснив на прикладі видобутку нафти та її похідних. На основі проведених досліджень М. К. Хабберт сформулював закон, у якому описав стадії видобутку природних ресурсів. Згідно до Закону Хабберта видобуток будь-якого природного ресурсу має такі особливості:

- видобуток цього ресурсу розпочинається з нуля;
- видобуток природного ресурсу поступово збільшується до свого піку, який вже не може перевищити;
- як тільки пройдено пік, відбувається невідворотний спад у видобутку цього природного ресурсу. Спад відбувається до того часу, поки природний ресурс не буде повністю вичерпаний.

Теорія М. К. Хабберта, яка була покладена в основу його Закону, формувалася під впливом фактів, що вчений поступово складав в єдине ціле, досліджуючи зміну видобутку нафти та нафтових ресурсів у США. У 1956 р. М. К. Хабберт на лекції в Американському університеті нафти, заявив про своє приголомшливе відкриття – про майбутнє швидке зменшення видобутку нафти. Вчений передбачив, що між 1965 та 1971 рр. із нафтових родовищ США буде вилучено близько половини їх запасів, після чого буде досягнутий пік видобутку нафти. Досягнення піку, на думку вченого, означатиме початок невідвортної ери вичерпання нафтових запасів спочатку США, а потім і всієї

планети. Теорію Хабберта спочатку висміяли, оскільки рівень видобутку нафти протягом 1950–1960 рр. постійно зростав, а тому здавалось, що він буде зростати вічно. Проте з 1970 р. рівень видобутку нафти в США почав стрімко падати, незважаючи на всі зусилля уряду по втриманню його на досягнутому рівні. Не допомогло навіть стрімке зростання світових цін на нафту в 1974–1975 рр.

Рівень задоволення фізичних і духовних потреб населення, ступінь використання та пошук нових джерел енергії в певній мірі вказують, на якій стадії розвитку перебуває економіка. На доіндустріальній стадії розвитку економіки основним джерелом енергії була вода, вітер та деревина. В процесі поєднання вітру, води та деревини людина отримувала енергію тепла та світла. На індустріальній стадії розвитку відбувається перетворення відновлювальних та невідновлюваних джерел енергії на електричний струм, при цьому найбільш задіяними енергетичними ресурсами стали нафта, природний газ та вугілля. Достатній видобуток нафти та її відносна дешевизна, яка тривала із 1946 р. (18,55 дол. США за барель) по 1973 р. (23,95 дол. США за барель [6]) сприяла стрімкому розвитку літакобудування, легкого та важкого машинобудування. Однак досягнутий пік видобутку нафти у 1970-х роках, який був спричинений різким зростанням чисельності населення на планеті та збільшенням його потреб, підняв світову ціну за один барель нафти до позначки 42,73 дол. США в 1974 р. [7].

Зменшення видобутку нафти та зростання ціни нафтопродуктів змусило задуматись жителів земної кулі над створенням і розвитком нових, екологічно чистих джерел енергії. Екологічно чистою вважається та енергія, в процес створення якої не залучається вуглецева сировина та не утворюється шкідлива маса викидів двоокису вуглецю. Виробництво екологічно чистої енергії є характерною рисою постіндустріальної стадії розвитку економіки. Намагаючись зберегти навколишній світ природи, зменшити кількість шкідливих викидів високорозвинені країни світу починають активно будувати ядерні, сонячні, гідро- та вітроелектростанції тощо.

Розуміння, що негаразди та катастрофи в світі природи не тільки здатні пригальмувати економічне зростання, а й повністю зупинити економічний розвиток, призвело до появи концепції сталого розвитку.

Для характеристики зв'язку економічного розвитку й освоєння (використання) людиною енергії Мошич С.З. запропонувала визначати стадії розвитку паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) за екологічним критерієм [8, с. 6]. Було виділено три підтипи: природозабруднюючий, екологорегламентований та сталий. Природозабруднюючий підтип розвитку характеризується зростанням антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище при одночасному збільшенні добробуту кожного члена суспільства. Для сучасного постіндустріального суспільства наріла необхідність повсюдного переходу до раціонального та ефективного енергоспоживання, яке забезпечує екологорегламентований підтип розвитку ПЕК, що в подальшій перспективі дозволить досягти сталого розвитку ПЕК. Сталий підтип розвитку економіки запропоновано розглядати як економічний розвиток в умовах формування постіндустріального суспільства, що супроводжується структурними зрушеннями, які сприяють одночасному зменшенню техногенного навантаження на навколишнє природне середовище та збільшенню добробуту кожного члена суспільства. Зазначимо, що перехід від одного підтипу до іншого є неможливим без перехідного етапу, під час якого в результаті екологічної регламентації має сформуватись необхідний організаційно-економічний механізм.

Беручи за основу вище описане, а також розвиваючи напрацювання С.З. Мошич представимо типізацію суспільного розвитку з позиції виробництва та використання енергії, ключових економічних зрушень, соціально-економічних трансформацій, екологічних наслідків і загроз й парадигми природокористування у вигляді табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Періодизація суспільного розвитку

№ з/п	Тип економіки	Аграрна (доіндустріальна)	Індустріальна	Постіндустріальна	Знаннява
1	2	3	4	5	6
1.	Основні риси виробництва та використання енергії	Використання енергії вітру, води, деревного вугілля, рослин, мускульної сили тварин та людей для виробництва теплової та механічної енергії	Перетворення теплової енергії в механічну роботу. Поступовий перехід від вугілля як основного енергоносія до нафти, а згодом – витіснення нафти природним газом та атомною енергією	Мультиджерельна структура паливно-енергетичного комплексу. Зростання ролі нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії та атомної енергетики	Підвищення енерго-ефективності та зменшення викидів шкідливих речовин, розвиток системи зберігання енергії та «розумної» енергетики – «Інтернет енергії»
2.	Ключові економічні зрушення	Виникнення та удосконалення землеробних технологій, розвиток рудної та ковальської справи, металургії, винайдення парових машин	Індустріальна революція, масова електрифікація, розвиток радіо, телебачення та авіації	Розвиток інновацій, зростання обсягів надання послуг, глобалізація, утвердження інформації як чинника виробництва	Декарбонізація виробництва, зростання ролі високотехнологічних видів діяльності та інтелектуальних послуг (освіти, науки)
3.	Соціально-економічні трансформації	Формування постійних поселень, утворення держав	Посилення можливостей політичного контролю над власністю, розвиток воєнної справи	Децентралізація політичної влади. У соціальній ієрархії відбувається перехід від поділу на нижчі та вищі чини до сіткової організації	Масовість соціальних комунікацій, що дають можливість посилення політичного впливу та культурній експансії
4.	Екологічні наслідки та загрози	Не впливають на рівень життя населення	Негативний антропогенний вплив на повітря, землю, воду. Різне зростання викидів вуглекислого газу	Загроза зміни клімату	Загроза втрати середовища проживання
5.	Парадигма природо-користування	Споживання природних благ	Забруднення навколишнього природного середовища	Природозбереження, раціональне природо-користування, сталий розвиток	Енергетичний перехід до «5D»

Джерело: доповнено автором на основі [8, с. 7].

Таким чином, аграрна (доіндустріальна) економіка характеризувалася використанням енергії вітру, води, деревного вугілля, рослин, мускульної сили тварин та людей для виробництва теплової та механічної енергії, індустріальна – перетворенням теплової енергії в механічну роботу, поступовим переходом від вугілля як основного енергоносія до нафти, а згодом, в кінці XX століття відбулося витіснення нафти природним газом та атомною енергією. Для постіндустріальної економіки притаманні мультиджерельна структура паливно-енергетичного комплексу та зростання ролі нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії й атомної енергетики. Знаннєву економіку можна охарактеризувати як таку, за якої відбувається підвищення енергоефективності та зменшення викидів шкідливих речовин, розвиток системи зберігання енергії та «Інтернет енергії».

Проведена типізації суспільного розвитку відображає чотири енергопереходи, які описані в дослідженні темпів зростання глобальних енергетичних систем:

- I енергоперехід – заміна біопалива вугіллям. Його характеризує зростання частки вугілля в первинній енергії з 5% у 1840 році до 50% у 1900 році.
- II енергоперехід – зростання частки нафти у виробництві енергії: з 3% у 1915 році до 45% у 1975 році.
- III енергоперехід – зростання частки газу: з 3% у 1930 році до 23% у 2017 році.
- IV енергоперехід – перехід до відновлюваних джерел енергії [9].

Сучасний енергетичний перехід – це процес переходу від використання традиційних джерел енергії, таких як вугілля, нафта та природний газ, до більш стійких та екологічно чистих варіантів, таких як відновлювані джерела енергії та технології енергоефективності. Його основна мета – це зменшення впливу на довкілля та боротьба зі зміною клімату. При цьому необхідним є зміна технічної політики, модернізація інфраструктури, впровадження нових технологій.

Кожному типу економіки притаманна своя парадигма природокористування. Як відомо, саме глобальне впровадження принципів

сталого розвитку – це те, на чому має бути акцентована увага всієї планети Земля. Поєднання інтересів суспільства, економіки та екології лежить в основі сталого розвитку. За таких умов буде забезпечено підвищення рівня суспільного добробуту. Основними пріоритетами мають стати «...фізичне і моральне здоров'я суспільства, якісна питна вода, атмосферне повітря, безпечні продукти, товари і послуги, безпечні і комфортні умови життя, праці, навчання тощо» [10].

Стратегія сталого розвитку, що ґрунтується на покращенні рівня життя суспільства, передбачає вимоги до захисту навколишнього природного середовища, соціальної справедливості та відсутності дискримінації (расової та національної). Вона є альтернативою парадигмі економічного зростання, сутність якої зводиться до ігнорування екологічної небезпеки, що спричинена активним розвитком суспільства шляхом використання екстенсивної моделі. Зазначимо, що енергетика за своєю сутністю ніколи не була, не є та не буде абсолютно екологічно сприятливою для навколишнього середовища. Навіть відновлювані джерела енергії при їх масштабному застосуванні дають передбачуваний або непередбачуваний, не тільки позитивний, але й негативний наслідок [11].

Комплексний підхід до трансформації енергетики розроблено в трендовій концепції «3D» (Decarbonization, Decentralization, Digitalization). Decarbonization («декарбонізація») – перехід до екологічно чистої «безвуглецевої» економіки та енергетики, яка поєднана у збільшенні частки відновлювальних джерел енергії в енергетичному балансі, збільшенні частки електричного транспорту і високі податки на використання викопних палив [12].

Decentralization («децентралізація») – перехід до територіально розподіленої електроенергетики з великим числом різнорівневих виробників і споживачів, що виражається в зростанні частки приєднаних до розподільних мереж, малопотужних і різноманітних за своїм характером джерел енергії; поява просьюмерів – нового типу суб'єктів електроенергетики, які є одночасно і виробниками і споживачами електроенергії; появі активних споживачів, що

використовують електроенергію гнучко, в тому числі по віддаленим командам, здатних змінювати профіль свого споживання з мережі.

Digitalization («диджиталізація») – перехід до широкомасштабного застосування в електроенергетиці цифрових керованих пристроїв, підключених до інформаційної мережі Інтернет, на всіх рівнях енергосистеми від виробництва і електричних мереж до пристроїв кінцевих споживачів. Зазначимо, що у процесі управління керівники постійно мають справу з інформацією як необхідним засобом розробки управлінських рішень та їх реалізації. Продуктивність і якість їх праці багато і в чому залежать від належного інформування, тобто своєчасне отримання та опрацювання потрібної інформації.

Нами вивчалися окремі аспекти цифровізації діяльності на прикладі Департаменту екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. За результатами дослідження встановлено, що для інформаційної підтримки управлінської діяльності найбільш необхідними є бази даних з питань фінансово-економічної діяльності, нормативно-правового, кадрового, ресурсного, матеріально-технічного забезпечення та еколого-статистичні. Інформаційно-аналітична система повинна бути диференційована та орієнтована на сучасні потреби управління природокористуванням; забезпечувати комплексний аналіз інформації поєднанням екологічних, економічних та нормативних підсистем; стандартизована на державному рівні у наборі індикаторів оцінки якості діяльності закладу; орієнтована на перспективу розвитку охорони довкілля [13].

Стосовно трансформації енергозабезпечення процеси цифровізації охоплюють значно ширше коло питань, адже передбачається перехід до широкомасштабного застосування інформаційних систем, підключених до мережі інтернет. Трансформація енергозабезпечення потребуватиме належного управління потоками енергії у мережі, її перерозподілу та накопиченню. Цифровізація може вирішити ці виклики, що лише посилюватимуться у майбутньому, в три етапи: розумне створення енергії, розумне оперування нею та взаєморозрахунками з клієнтами і розумне її споживання. Головною проблемою тут є потреба в величезній кількості даних, які потребуватимуть

обробки, аби розуміти, як працює мережа в будь-який момент часу, аби за умов постійної зміни її параметрів можна було керувати змінними чинниками, прогнозувати їх, оцінювати поточні потреби клієнтів та спроможності постачальників енергетичних послуг [14].

Нині, на нашу думку, парадигма природокористування базується на енергетичному переході за принципом п'яти «D»: демократизація; децентралізація, декарбонізація, дерегуляція, діджиталізація. Основою такого бачення є підходи, що викладені у наступних документах: Паризька угода (Paris Agreement) – 2016 рік [15]; Комюніке G20 «Енергетичний перехід та боротьба зі зміною клімату» – 2019 рік [16]; European Green Deal (Європейський зелений курс) – 2019 рік [17] та інших. Стосовно трансформації енергозабезпечення ці принципи проявляються у наступному (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Змістовне наповнення принципів «5D» при здійсненні трансформації енергозабезпечення

Принципи	Змістовне наповнення	Напрями комплексних заходів
ДЕМОКРАТИЗАЦІЯ	у фокусі енергозабезпечення – споживач	Формування єдиної технічної політики від «споживача» до «атомної генерації»
ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ	розподілена енергетика	Впровадження нових стандартів, оновлених нормативів, систем управління якістю
ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ	перехід на відновлювальні джерела енергії	Ефективне використання фінансових ресурсів за рахунок «довгострокових інвестицій»
ДЕРЕГУЛЯЦІЯ	зменшення регуляторних актів на ринку електричної енергії	Удосконалення ціноутворення та системи розрахунків на енергетичному ринку,
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ	створення системи розумних електромереж	Моделювання, цифровізація та диспетчеризація

Джерело: власна розробка.

Відповідно до їх змістовного наповнення формуються і напрямки комплексних заходів. Здійснення трансформації енергозабезпечення потребує об'єднання зусиль різних інституцій: міністерств, неприбуткових організацій та суб'єктів підприємницької діяльності. Необхідним є впровадження світового

досвіду в царині ліквідації регуляторних обмежень, імплементації міжнародних стандартів, підготовці фахівців, просвітництва населення тощо. Першочерговим завданням є підтримка територіальних громад шляхом формування територіальних енергетичних комплексів.

Врахування вищезазначеного створює умови для формування стратегічних орієнтирів (детермінант) розвитку енергетики, які визначають дієвість і рівень рентабельності світового енергетичного ринку в цілому. У наукових працях вчених виокремлюються такі детермінанти:

- абстрактні й конкретні [18];
- об'єктивні та суб'єктивні; економічні, соціальні, духовні (культурницькі), правові [19];
- базисні (економічні, соціальні, екологічні, інституційні); доповнюючі (інформаційні, техніко-технологічні, організаційні та ін. [20];
- детермінанти, спрямовані на прискорення, стабілізацію чи уповільнення економічних процесів [21];
- детермінанти прямого та опосередкованого впливу; детермінанти, що мають короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий характер; інноваційні та традиційні детермінанти [22];
- детермінанти факторно орієнтованого розвитку (інвестиційно орієнтованого розвитку; інноваційно орієнтованого розвитку); поточні, стратегічні детермінанти [23].

С. М. Рудьковский серед основних детермінант трансформації світового енергетичного ринку констатує «...зростання чисельності населення планети, інновації в енергетиці, цінові параметри основних галузевих енергетичних ринків, зниження трансакційних витрат, підвищення енергоефективності в економіці, лібералізацію національних енергетичних ринків не тільки в розвинених країнах, але й в країнах, що розвиваються, впровадження інституційних інструментів та політик, спрямованих на сталий та низьковуглецевий розвиток та екологічну безпеку» [24; 25].

О. І. Когут-Ференс при визначенні основних детермінант розвитку світової енергетичної системи у динаміці ідентифікує їх у розрізі таких структурних елементів, як «...забезпеченні надійності та стабільності енергопостачання; досягнення потрібного рівня енергетичної безпеки; дотримання необхідного стану енергоефективності; застосування принципів екологізації; пошук та запровадження альтернативних джерел підвищення енергетичного потенціалу світової енергетики» [26].

Беручи до уваги напрацювання вітчизняних учених, висвітлені в публікаціях: [24; 25; 26; 27], пропонуємо детермінанти трансформації енергозабезпечення розділити на базисні та другорядні в розрізі забезпечення надійності систем енергопостачання та енергетичної безпеки (рис. 1.1).

Такий підхід дозволяє розвинути систематизацію чинників розвитку світового енергетичного ринку, яка, на відміну від існуючих, включає детермінанти забезпечення стабільності та надійності системи енергопостачання, в т.ч. ВДЕ, й детермінанти досягнення належного рівня енергетичної безпеки [28]. Це, в свою чергу, слугує основою для визначення подальших напрямків розвитку світової енергетики загалом.

Проведена типізація періодів суспільного розвитку, в основу якої покладено співставлення особливостей виробництва та споживання енергії з економічними зрушеннями та соціально-економічними трансформаціями показала, що кожному типу економіки притаманна своя парадигма природокористування. Так, аграрна (доіндустріальна) економіка характеризувалася використанням енергії вітру, води, деревного вугілля, рослин, мускульної сили тварин та людей для виробництва теплової та механічної енергії, індустріальна – перетворенням теплової енергії в механічну роботу, поступовим переходом від вугілля як основного енергоносія до нафти, а згодом, в кінці XX ст. відбулося витіснення нафти природним газом та атомною енергією.

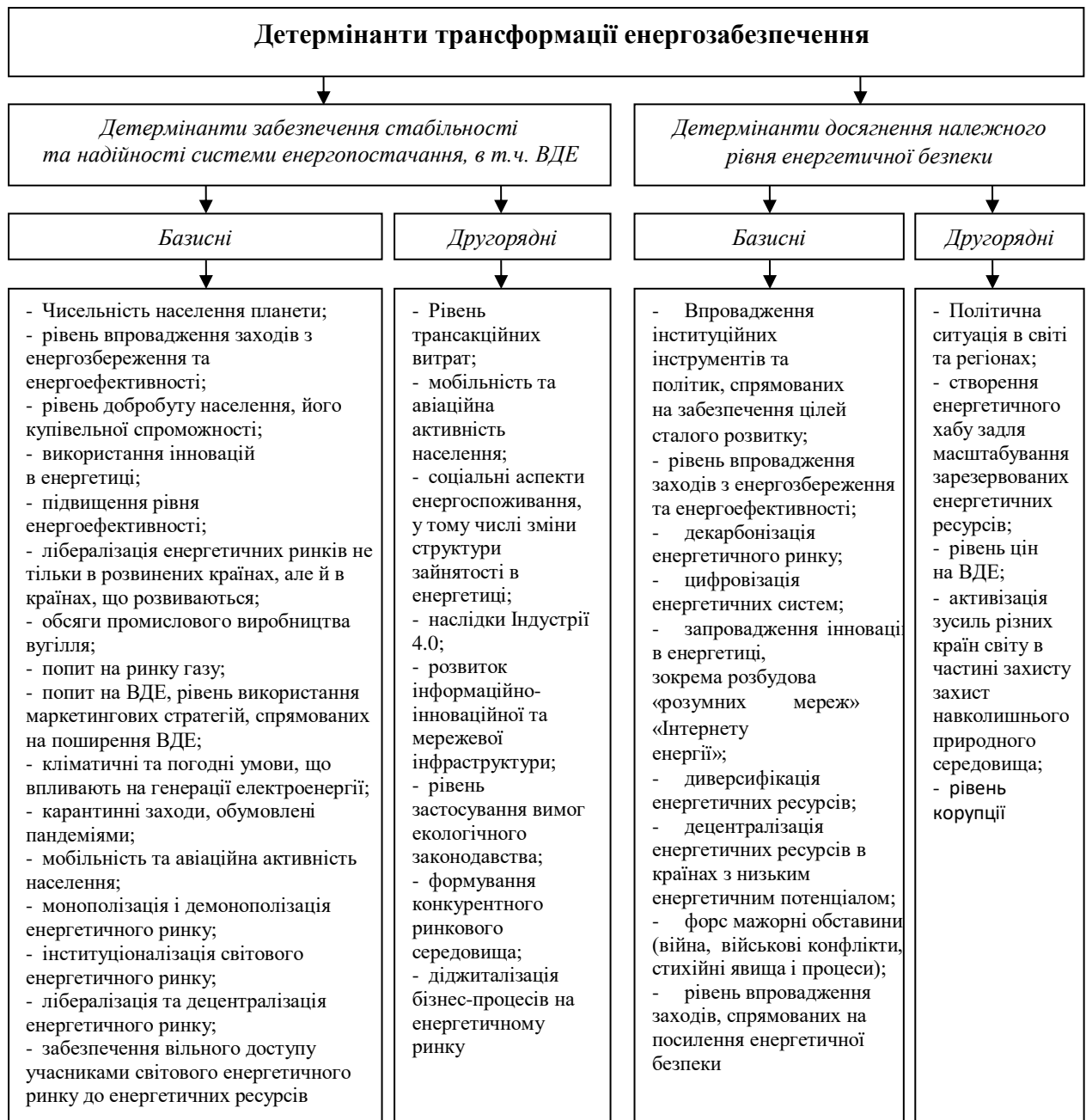


Рис. 1.1. Детермінанти розвитку світового енергетичного ринку

Джерело: розроблено автором на основі [24; 25; 26; 27].

Врахування вищезазначеного створює умови для формування принципів енергетичного розвитку (п'ять «D»), які складають базу для визначення стратегічних детермінант трансформації енергозабезпечення в Україні.

1.2. Особливості управління енергозабезпеченням регіону в умовах динамічного зовнішнього середовища

Стратегічним напрямом розробки адекватного сучасним умовам організаційно-економічного механізму управління енергозабезпеченням слід вважати теорію м'яких систем. Подібні системи розглядаються як частина світобудови, здатну зберігати свою сутність, незважаючи на зміни, що відбуваються в ній. Управління енергозабезпеченням, будучи м'якою системою, набуває можливість адаптуватися до динамічного зовнішнього середовища – військової агресії, реформованої економіки України, тощо зберігаючи при цьому свої характерні риси. Ефективний організаційно-економічний механізм дозволить системі управління енергозабезпеченням вибудувати власну структуру, що реагує на зовнішні впливи, і при цьому зберігати свою внутрішню сутність та здатність до функціонування та розвитку.

Важливим аспектом розвитку енергетичної галузі є державне регулювання пов'язаних процесів. Нами було проаналізовано законодавчу базу України, що представлена на офіційному вебпорталі Верховної Ради [29] стосовно кількості та видів документів, що напрацьовані в Україні за такими ключовими словами «енергетична безпека»; «енергозабезпечення»; «енергоефективність», «альтернативна енергетика». Так, розподіл за видавниками документів, які містять в своїй назві перераховані терміни, свідчить, що на рівні Президента України було прийнято 38 документів щодо енергетичної безпеки та 6 щодо енергоефективності (табл. 1.3). Зазначимо, що в таблиці наведено лише основні дані, адже кількість видавців документів значна більша і різностороння. Питання енергетичної безпеки активно розглядаються РНБО. Разом з тим, на рівні міністерств документів, що в назві містять обрані нами ключові слова не багато. Проте, якщо в пошуковій системі задати опцію відбору документів не за назвою, а за наявністю ключових слів в тексті, то результати будуть значними. Так, термін «енергозбереження» зустрічається у тексті 283158 документів, при цьому більше 40% – видані Кабінетом Міністрів України (рис 1.2).

Таблиця 1.3

Кількість документів за видавниками у розрізі ключових слів

Видавники документів	Енергетична безпека	Енергозабезпечення	Енегозбереження	Енергоефективність	Альтернативна енергетика
Верховна Рада	4			2	
Президент України	38	1		6	
Рада національної безпеки і оборони України (РНБО)	7				
Кабінет Міністрів	12	14	1	7	1
Міністерства	6			1	

Джерело: розроблено автором на основі [29].

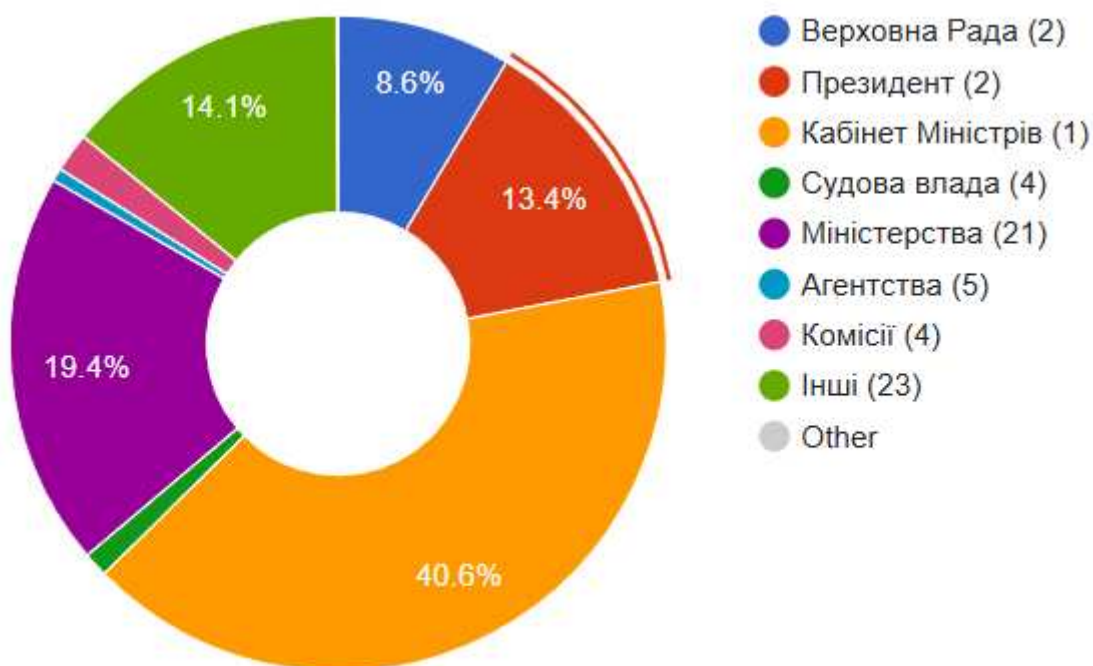


Рис. 1.2. Структура списку документів, в тексті яких вживається термін «енергозбереження»

Джерело: розроблено автором на основі [29].

Якщо розглядати документи за їх видами (табл. 1.4), то перевагу мають укази та розпорядження.

Таблиця 1.4

Кількість документів за їх видами у розрізі ключових слів

Види документів	Енергетична безпека	Енерго-забезпечення	Енего-збереження (в тексті)	Енерго-ефективність	Альтернативна енергетика
Кодекс			2		
Закон	1		142	2	
Постанова	5	10	1574	1	
Указ	26		552		
Розпорядження	14	7	1068	13	
Наказ	5		1080	1	
Концепція	1		3		
Меморандум	1		15		2
Міжнародний документ	3	2	69		2
План	2		61	1	
Програма	1		7		
Стратегія	2		21	1	

Джерело: розроблено автором на основі [29].

На рівні стратегій прийнято лише три документи (за назвою). Проте слово «енергозбереження» зустрічається у двох кодексах, 142 законах, 21 стратегії, тощо. Отже, державне регулювання енергетичного сектору здійснюється досить активно, при цьому проблеми енергозабезпечення стосуються багатьох сфер упорядкування суспільного розвитку.

Організаційно-економічний механізм керування енергозабезпеченням повинен стимулювати виникнення та розвиток системоутворюючих факторів та пригнічувати системоруїнуючі. Збереження та розвиток системи безпосередньо залежить від співвідношення сил між ними. У зв'язку з цим всебічне дослідження енергозабезпечення, виявлення та вивчення необхідних та випадкових, природних та штучних, внутрішніх та зовнішніх, головних та другорядних системотворчих факторів становить науковий інтерес.

Організаційно-економічний механізм енергозабезпечення має відмінності залежності від рівня управління. Так, регіональна енергетична система, безперечно, є складовою частиною державної енергетики. У свою чергу вона, як система, об'єднує підпорядковані енергетичні системи (табл. 1.5).

Примітно, що кожен рівень енергетичної системи характеризується відповідним змістовним наповненням та стратегічними завданнями. Проте, їх об'єднують ключові принципи та цілі, що визначені Енергетичною стратегією України до 2050 року [30].

Оскільки сучасна парадигма природокористування тісно пов'язана з децентралізацією, то у даній градації на особливу увагу заслуговує регіональний рівень. Для економії паливно-енергетичних ресурсів є чималі можливості саме у регіонах. Економія може бути досягнута досить швидко шляхом вдосконалення способів господарювання, запровадження відповідних науково обґрунтованих організаційно-економічних заходів щодо енергозбереження. Більш глибока економія ПЕР пов'язана з технологічними та структурними перетвореннями в економіці регіону та потребує більш тривалого часу освоєння.

Головною метою проведення регіональної енергетичної політики є реалізація скоординованої енергетичної стратегії між органами місцевого самоврядування та державними органами влади для підвищення енергоефективності в економіці та бюджетній сфері при забезпеченні надійного та сталого енергопостачання споживачів, стримування зростання фінансового навантаження на населення та всі рівні бюджетів щодо оплати енергетичних та комунальних послуг. Для досягнення цієї мети необхідне вирішення комплексу взаємопов'язаних завдань національного рівня:

- підвищення ефективності взаємодії енергетичного сектора регіону з економікою країни та інтересами суспільства загалом шляхом економічно обґрунтованої мінімізації витрат на задоволення енергетичних потреб та оптимізації вкладу енергетичного сектора у соціально-економічний розвиток регіону;

Таблица 1.5

Характеристика рівнів енергетичної системи

Рівень енергетичної системи	Змістове наповнення	Стратегічна мета	Принципи	Цілі
Національна енергетика (державний рівень)	Об'єднана енергетична система України – сукупність електростанцій, електричних і теплових мереж, інших об'єктів електроенергетики, що об'єднані спільним режимом виробництва, передавання та розподілу електричної й теплової енергії за їхнього централізованого керування.	Створення умов для сталого розвитку національної економіки через забезпечення доступу до надійних, стійких і сучасних джерел енергії.	Доступність, економічна обґрунтованість, екологічність, соціальна справедливість, ринковість.	–Досягнення максимального рівня кліматичної нейтральності, –Максимальне скорочення використання вугілля в енергетичному секторі, –Оновлення та модернізація енергетичної інфраструктури, –Підвищення ефективності використання ресурсів в енергетичному секторі, –Всебічна інтеграція з ринками Європейського Союзу та ефективне функціонування внутрішніх ринків, –Забезпечення енергетичного сектору власними ресурсами з урахуванням економічної доцільності, –Розвиток альтернативних джерел енергії, нових продуктів та інноваційних рішень в енергетичному секторі.
Регіональна енергетика (обласний рівень)	Регіональна енергетична система – масив споживачів енергії певного регіону, місць отримання енергоресурсів та їх перероблення для отримання енергії, а також інфраструктурних комплексів, які забезпечують перероблення та доставку енергії до кінцевих споживачів. Вирізняється просторовими та якісними характеристиками потреб та просторовим описом економічно та екологічно доступним і мобільним потенціалом енергоресурсів, який визначається сукупністю чинників, притаманних конкретному регіону.	Забезпечення енергоефективності як інтегральної характеристики регіонального управління та стратегічного ресурсу економічної стабільності й конкурентоспроможності господарства регіону, як		
Місцева енергетика (на рівні органів місцевого самоврядування)	Місцева енергетична система – комплекс споживачів енергії, які розташовані на території територіальної громади, характеризується просторовими та якісними характеристиками потреб та просторовим описом об'єкти. Включає сектори: громадські будівлі; житлові будівлі; сфера теплопостачання; сфера водопостачання і водовідведення; сфера управління побутовими відходами; газова інфраструктура; електроенергетика; зовнішнє освітлення; громадський транспорт (регулярні перевезення пасажирів); промисловість; сільське господарство; інші сфери послуг; інші види транспорту.	Забезпечення комфортних житлових умов для населення, надійних умов для виробничої діяльності		
Індивідуальна енергетика (окремі споживачі)	Кінцеві споживачі енергії: громадські будівлі; багатоквартирні, одноквартирні та двоквартирні будинки; об'єкти водопостачання і водовідведення; об'єкти у сфері теплопостачання (в частині споживання електричної енергії для потреб транспортування і розподілу теплової енергії); об'єкти з управління побутовими відходами; об'єкти зовнішнього освітлення; об'єкти промисловості, сільського господарства, сфери послуг; громадський транспорт та відповідна інфраструктура; інший транспорт	Функціонування в умовах енергоефективності та енергозбереження		

Джерело: розроблено автором.

- забезпечення енергетичної безпеки регіону на основі оптимального енергопостачання за збереження фінансово-економічної стабільності та стійкості функціонування ПЕК;
- максимізація економічної та енергетичної ефективності використання природних паливно-енергетичних ресурсів для підвищення якості життя населення та соціально-економічного розвитку регіону;
- підвищення ефективності використання енергії як засобу зниження витрат на енергопостачання, що забезпечує підвищення конкурентоспроможності продукції підприємств регіону;
- підвищення економічної ефективності інноваційних проектів у сферах енерговиробництва, енергоперетворення та енерговикористання;
- формування механізмів державного управління енергоефективністю регіону шляхом удосконалення законодавчої та нормативно-правової бази, забезпечення стимулювання виробників та споживачів ПЕР в економічному їх витраченні;
- зниження екологічного навантаження на природне середовище.

Всі ці завдання пов'язані з проблемою надійного постачання регіону паливними ресурсами в умовах військової агресії, зростання цін на традиційні енергоресурси та обмеженість їх запасів.

Центральними ідеями сучасної економіки є системний підхід, комплексна оцінка та дослідження прогнозованих закономірностей розвитку аналізованих процесів. Особливо велике значення набувають максимально широкі багатоваріантні дослідження альтернатив та багатопланова їх оцінка.

Основна увага повинна приділятися аналізу взаємозв'язків елементів системи в місцях їх контактів один з одним та з їх довкіллям, що розуміється тут у найширшому сенсі. Об'єктом економічних досліджень є динамічні закономірності цих зв'язків та процесів. Процеси у часі суттєво змінюють свої характеристики. Помилково, по суті, оцінювати ефективність виробничих об'єктів та процесів зіставленнями їх параметрів з нерухомою вихідною базою.

Така база навіть фізично не може бути збережена постійною протягом тривалого часу.

Фундаментом вивчення енергозабезпечення регіону, безперечно, є методологія. Вона представлена комплексом принципів та способів побудови та організації теоретичної та практичної діяльності, спрямованої на цілісне, системне вивчення предмета дослідження. Системна методологія тут пов'язує до купи спеціальні знання про різноманітні та різнопорядкові елементи енергоспоживання та енергозбереження в єдине ціле.

Методологією вирішення різноманітних проблем на основі системного підходу є системний аналіз. Витоки системного аналізу, його методичних концепцій лежать у тих дисциплінах, які займаються проблемами прийняття рішень – теорії дослідження операцій та загальної теорії управління [31].

Управління енергозабезпеченням економіки регіону необхідно реалізувати як систему. Як системний об'єкт управління енергозабезпеченням має низку основних ознак. Першим слід вказати обмеженість. Підвищення енергозабезпечення економіки регіону як складноорганізоване явище має встановлені межі його функціонування. Вони визначаються з одного боку рамками регіональної економіки, з другого – сферою прямого споживання традиційних паливно-енергетичних ресурсів.

Другою ознакою системності керування енергозабезпеченням можна назвати автономність. Вона характеризує відносну самостійність системи, її незалежність, наявність внутрішніх джерел існування, які забезпечують життєздатність системи.

Третьою та головною ознакою системності управління енергозабезпеченням є цілісність, яка є внутрішньою властивістю системи управління та характеризує її інтерактивність. В основі цієї ознаки лежить співвідношення частин та цілого.

Цілісність системи управління енергозабезпеченням цілком реально висловити через кількісну міру, оскільки використання повного комплексу заходів, наприклад, щодо економії паливно-енергетичних ресурсів на етапах

передачі, споживання та перетворення енергії дає, безсумнівно, більший економічний ефект, ніж вплив кожного заходу окремо. Таким чином, система управління енергозабезпеченням, як ціле, більша за суму її частин. Цілісність системи управління енергозабезпеченням в умовах децентралізації проявляється в створенні нової якісної сутності на основі взаємодії складових її компонентів.

Таким чином, під системою енергозабезпечення регіону нами розглядається сукупність організаційно-економічних механізмів та виробничих потужностей, які забезпечують керуваність енергозабезпечення зі сторони місцевого самоврядування у фінансово-економічному, екологічному, соціальному та режимно-технічному аспектах. У загальному сенсі склад територіального енергетичного комплексу можна розглядати як сукупність попиту (споживачі) та пропозиції (ресурси). В першу складову входять системи електропостачання, водопостачання, теплопостачання регіону (виробничі потужності, лікарні, освітні заклади, житлові будинки, адміністративні будівлі тощо), а друга включає розподілену генерацію, паливо (вугілля, біопаливо, газ, деревина, торф), водні ресурси, ГЕС, розподільчі електричні мережі, розподільчі газові мережі.

Характеризують системність управління енергозабезпеченням також упорядкованість, ритмічність, стійкість, напруженість, але вони лише уточнюють та конкретизують розглянуті вище ознаки. На нашу думку, найважливішим є з'ясування організаційно-економічного механізму її функціонування, визначальної поведінки системи.

Для ефективного управління енергозабезпеченням необхідною є комплексна ув'язка усіх чинників, пов'язаних із процесом виробництва і споживання енергетичних ресурсів. Тому виробничі потужності системи енергозабезпечення – це сукупність підприємств регіону, взаємопов'язаних економічними і соціальними відносинами, що здійснюють виробництво, розподіл, перерозподіл та споживання у енергії.

При декомпозиції цільової функції системи управління енергозабезпеченням регіону є необхідним виділити окрему підціль – забезпечення безперебійного, ефективного та раціонального забезпечення регіону первинними енергетичними ресурсами, тобто оптимізації паливозабезпечення. У зв'язку з цим окремої уваги потребує система забезпечення регіону первинними паливними ресурсами.

Для регіонального паливного комплексу можна виділити такі загальносистемні характеристики:

- цілісність та компонентність комплексу, тобто наявність сукупності окремих самостійних елементів;
- наявність стійких та суттєвих зв'язків між цими елементами;
- наявність певної організації комплексу, що проявляється у зниженні ступеня невизначеності системи загалом, порівняно з невизначеністю окремих елементів, що її утворюють;
- існування інтегративних якостей, тобто якостей, які притаманні системі загалом, але не властиві жодному з її елементів окремо. До інтеграційних якостей системи паливостачання можна віднести її здатність забезпечувати первинними енергоресурсами споживачів у заданих обсягах та у визначені терміни.

Система енергозабезпечення, як будь-яка цілеспрямована система в основі своєї організації має фактори цілепокладання та доцільності, тобто здатності до вибору своєї поведінки залежно від внутрішньо властивої (іманентної) мети, та раціональності – прагнення вибирати для досягнення мети оптимальні шляхи.

Завданням управління системою енергозабезпечення є переведення її з одного стану в інший, що характеризується більшою стійкістю та ефективністю. У зв'язку з цим систему енергозабезпечення також можна охарактеризувати як активну і таку, що розвивається, тобто здатну впливати на своє оточення для забезпечення ефективності власного функціонування і

формувати певні структурні зміни, що вона зазнає згодом (основна тенденція змін – диверсифікація паливних ресурсів).

Ключовим елементом процесу оцінки стійкості системи енергозабезпечення є аналіз факторів, що надають стабілізуючий та дестабілізуючий вплив на стан системи.

Нині проблема економічної безпеки набуває в Україні надзвичайного значення. Завершення війни, успішне миробудівництво, стабільність подальшого соціально-економічного розвитку України та ефективність її міжнародного співробітництва залежить від здатності держави забезпечувати захист національних економічних інтересів та уникати економічних загроз. Критичне звуження можливостей задоволення потреб національної економіки та населення в енергетичних ресурсах є загрозою високого ступеня небезпеки. Тобто, енергозабезпечення є однією з найважливіших складових економічної безпеки держави.

Отже, у межах формування та реалізації регіональної політики особливе місце має приділятися регіональним питанням енергетичної безпеки. Енергетична безпека – це стан захищеності життєво важливих «енергетичних інтересів» особистості, суспільства та регіону від внутрішніх та зовнішніх загроз. Ці інтереси зводяться до безперебійного забезпечення споживачів економічно доступними паливно-енергетичними ресурсами прийнятної якості. У нормальних умовах це забезпечення у обсязі обґрунтованих потреб, а надзвичайних ситуаціях – гарантоване забезпечення мінімально необхідного обсягу потреб.

Важлива роль енергетики у забезпеченні життєдіяльності населення, її тісний зв'язок із економікою потребує визначення складу загроз енергетичної безпеки.

При цьому під загрозою енергетичної безпеки повинна розумітися сукупність умов і факторів, що створюють екстремальні ситуації в системах енергопостачання споживачів, що становлять небезпеку для нормального

функціонування цих систем і торкаються життєво важливих інтересів особи, суспільства та держави.

Структура загроз енергетичній безпеці регіону, на нашу думку, включає в себе наступні складові:

1. Економічні загрози:

- гострий дефіцит інвестиційних ресурсів, недофінансування капіталовкладень в енергетику, а також енергозбереження;
- фінансова дестабілізація економіки, наявність неплатежів та заборгованості (кредиторської та дебіторської) підприємств енергетики;
- неефективне використання енергоресурсів їх споживачами, енергорозтратна структура економіки, слабкість або відсутність енергозберігаючої діяльності;
- надмірно низькі ціни на тепло та електроенергію порівняно з цінами використовуваних енергопідприємствами ресурсів;
- економічно необґрунтоване співвідношення цін на різні енергоресурси;
- слабка диверсифікованість енергопостачання;
- можлива недостатність запасів палива, а також резервів виробничих потужностей;

2. Організаційні загрози:

- неефективність та помилки у реалізації економічної програми регіону (включаючи податкову, приватизаційну, цінову, фінансову, інвестиційну), а також його соціальну політику;
- неповнота та недосконалість чинного законодавства;
- низький рівень управління розвитком теплового господарства, відсутність необхідних організаційних структур, правових актів.

3. Техногенні загрози:

- знищення або пошкодження енергогенеруючих потужностей;
- знищення або пошкодження об'єктів передачі та збереження енергії.

Нині та у найближчій перспективі для України з погляду стійкості енергопостачання домінуюче значення мають загрози техногенного характеру. У міру економічної стабілізації значимість цих загроз знижуватиметься, і збільшуватиметься відносна важливість техногенних загроз, проте значення такої економічної загрози, як неефективне використання енергоресурсів, у перспективі збережеться і може навіть збільшитись.

Протистояти вказаним загрозам найефективніше може розподілена генерація, яка базується на використанні місцевих паливно-енергетичних ресурсах.

З урахуванням багатокomпонентного характеру енергозабезпечення як системи, що функціонує в умовах динамічного зовнішнього середовища, важливою є візуалізація її структури, ключових ознак та функціональних елементів. На основі узагальнення сучасних підходів до аналізу регіональних енергетичних систем та комплексного урахування загальносистемних та специфічних особливостей енергозабезпечення запропоновано семантичну модель енергозабезпечення регіону (рис. 1.3). Це дозволило розглянути систему енергозабезпечення регіону як сукупність організаційно-економічних механізмів та виробничих потужностей, що функціонують в екологічних обмеженнях та забезпечують балансування попиту та пропозиції енергетичних ресурсів на регіональному рівні.

Система враховує обмеженість ресурсної бази, автономність енергетичного комплексу, його цілісність і специфічні особливості функціонування. Представлена модель дає змогу більш глибоко осмислити взаємозв'язок між структурними елементами енергозабезпечення, попитом і пропозицією енергетичних ресурсів, а також системно відобразити наявні економічні, організаційні та техногенні загрози.



* - ризики зовнішнього середовища, які є визначальними для енергетичної безпеки під час війни

Рис. 1.3. Семантична модель системи енергозабезпечення регіону

Джерело: розроблено автором.

1.3. Економічні детермінанти трансформації енергетичного сектору України

У сучасних умовах трансформації енергетичного сектору України економічні детермінанти відіграють ключову роль у формуванні засад сталого енергозабезпечення. Йдеться не лише про об'єктивні обмеження ресурсної бази, капіталу чи інституційної спроможності, а й про дієві важелі державної політики, зокрема фіскальні інструменти. Саме через систему оподаткування, трансфертів, бюджетного фінансування і державної участі в енергетичних компаніях формуються передумови для досягнення цілей енергетичної безпеки, зменшення викидів парникових газів, підвищення енергоефективності та розвитку енергетики з відновлюваних джерел [32].

З-поміж широкого спектра економічних детермінант, особливе значення мають фіскальні важелі, що впливають на структурні зміни в енергетичному балансі країни. Податки, рентні платежі, спеціальні збори та дивіденди державних енергетичних підприємств не лише забезпечують суттєву частку доходів бюджету, а й виконують стимулюючу або стримувальну функцію щодо конкретних технологій, форм енергії та видів економічної активності. Наприклад, екологічний податок на викиди діоксиду вуглецю потенційно може стимулювати відмову від викопного палива, тоді як податкові пільги на обладнання для енергетики з відновлюваних джерел – пришвидшити поширення виробництва «чистої» електроенергії.

Фіскальні інструменти є також індикаторами економічної стійкості енергетичної системи. Вони дозволяють акумулювати ресурс для модернізації інфраструктури, компенсації цінових коливань, захисту вразливих споживачів через систему житлових субсидій. Особливо актуальним це стає в умовах воєнного стану, коли держава вимушено адаптує податкову політику до нових викликів – скасовує податки для стабілізації цін або навпаки підвищує ставки для мобілізації доходів. Це обумовлює необхідність оцінки ефективності й цільової спрямованості фіскальних заходів у сфері енергозабезпечення.

З урахуванням стратегічної мети України щодо інтеграції до Європейського Союзу, важливим аспектом стає гармонізація фіскального регулювання з європейськими екологічними стандартами. Це стосується не лише ставок податків, а й принципів: «забруднювач платить», інвестування надходжень у кліматичні проєкти, запровадження механізмів, подібних до системи торгівлі викидами парникових газів Європейського Союзу (EU ETS – European Union Emissions Trading System). Таким чином, аналіз економічних детермінант сталого енергозабезпечення має зосереджуватися передусім на фіскальній архітектурі енергетичної політики, її відповідності цілям зменшення викидів парникових газів, енергетичної незалежності та соціальної справедливості.

Податки відіграють ключову роль у формуванні фінансової основи державної політики у сфері енергетики. В Україні енергетичний сектор є однією з найважливіших галузей економіки, водночас – джерелом значних фіскальних надходжень. Доходи від рентної плати за користування надрами, податку на прибуток підприємств, податку на додану вартість (ПДВ), а також дивідендів державних енергетичних компаній (НАЕК «Енергоатом», НЕК «Укренерго», ДП «Гарантований покупець», ДП «Укрвітроденерго», ДП «Укргідроденерго», ДП «Екоденерго») формують істотну частину державного бюджету. Ці надходження виконують не лише фіскальну функцію, а й стають інструментом стратегічного впливу держави на розвиток енергетики, особливо у період поствоєнного відновлення.

Такі надходження дозволяють державі фінансувати модернізацію енергетичної інфраструктури, розвивати відновлювані джерела енергії, підтримувати енергетичну безпеку та енергонезалежність. Особливо важливо це у контексті повоєнного відновлення та інтеграції у європейський енергетичний простір.

До фіскальних платежів від цього сектору належать податки (акцизний податок на паливо та електроенергію, податок на додану вартість з операцій з енергоресурсами тощо) та інші платежі (рентна плата за користування

надрами, плата за транспортування енергоресурсів трубопроводами, дивіденди державних енергокомпаній, плата за ліцензії та спеціальні дозволи, внески на регулювання галузі та інші адміністративні збори). В окремі роки внесок енергосектору сягав понад 10% доходів державного бюджету – так, група Нафтогаз у 2021 році сплатила до бюджету 116 млрд грн податків і зборів (близько 10,7% усіх доходів бюджету) [33].

Нами узагальнено ключові показники бюджетних надходжень від енергетичного сектору України за 2020–2024 роки, що представлено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Зведені ключові показники бюджетних надходжень від енергетичного сектору України за 2020–2024 роки

Показник	2020	2021	2022	2023	2024 (11 міс.)
Сукупні бюджетні надходження від енергетичного сектору, млн дол. США	3081.51	2576.39	2329.67	1540.1 1	1029.36
Рентні платежі за користування надрами, млн дол. США	1249.87	1520.17	2300.12	1452.6 7	895.32
Акцизи та інші податки на пальне, млн дол. США	642.11	686.28	0.0	15.88	45.72
Адміністративні збори, млн дол. США	15.3	21.54	12.22	66.5	39.45
Плата за транзит, млн дол. США	9.22	7.98	4.12	15.6	32.8
Інші неподаткові надходження, млн дол. США	1164.97	340.42	13.21	1.1	16.07

Джерело: розроблено автором на основі [34].

Проаналізуємо динаміку і структуру цих надходжень у 2020–2024 роках, а також вплив повномасштабної війни з 2022 року на дані показники.

У 2020 році незважаючи на кризові явища (пандемія COVID-19 спричинила падіння попиту на енергоносії), доходи бюджету від енергетичного сектору залишилися значними. Це було обумовлено передусім рекордними дивідендами від державних компаній. Зокрема, НАК «Нафтогаз України» спрямував до державного бюджету майже 39,7 млрд грн дивідендів за фінансові результати 2019 року [35]. Внаслідок цього неподаткові надходження від енергосектору в 2020 році різко зросли. В той же час

надходження від рентної плати та акцизів дещо знизилися через спад ділової активності і цін на енергоносії у першій половині 2020 року. Частина акцизного податку з реалізації пального перераховувалася до місцевих бюджетів (13,44% відповідно до бюджетного законодавства), тому ця категорія теж постраждала через загальне скорочення споживання пального.

У 2021 році спостерігалось пожвавлення економіки і зростання цін на енергоресурси, що позитивно вплинуло на податкові надходження від енергосектору. Рентні платежі значно зросли завдяки подорожчання вуглеводнів на світових ринках: особливо у другій половині 2021 року зросли ціни на природний газ і нафту, що збільшило базу оподаткування рентою. Так, надходження від рентної плати за видобуток природного газу до держбюджету у 2021-му суттєво перевищили рівень 2020 року. Акцизний податок з нафтопродуктів також зріс на тлі відновлення внутрішнього попиту на пальне після карантинних обмежень 2020 року. Натомість дивіденди державних компаній скоротилися: у 2021 році Нафтогаз не сплачував дивіденди (через збитки за 2020 рік), що спричинило провал неподаткових доходів за цією статтею. За даними Мінфіну, відсутність дивідендів Нафтогазу за підсумками 2020 фінансового року стала головною причиною спадання надходжень від прибутків державних підприємств у 2021 році (мінус 42,1 млрд грн порівняно з 2020 роком) [33]. Таким чином, у структурі доходів від енергосектору в 2021 році домінували податкові платежі (рентна плата, акцизи), тоді як частка дивідендів різко впала. В цілому ж внесок енергетичного сектору залишався вагомим: як зазначалося, група Нафтогаз сплатила понад 116 млрд грн, забезпечивши близько десятої частини бюджету [36].

Повномасштабна війна, що розпочалася в лютому 2022 року, істотно вплинула на доходи бюджету від енергетики. З одного боку, відбулося різке скорочення акцизного податку на пальне внаслідок податкових пільг, запроваджених для стабілізації цін. Верховна Рада ухвалила рішення скасувати акциз на моторні палива та знизити ставку ПДВ з 20% до 7% у березні 2022 р. – ця норма діяла більшу частину року, щоб стримати вартість

пального в умовах дефіциту і воєнних ризиків. В результаті надходження акцизного податку з бензину, дизельного пального та скрапленого газу в 2022 році різко впали. За оцінками, надходження від реалізації ввезеного пального скоротилися до 15,7 млрд грн, а від вітчизняного виробництва – до 2,8 млрд грн (проти довоєнних показників понад 40 млрд грн сумарно) [37]. З іншого боку, надходження рентної плати за видобуток нафти і газу у 2022 році залишалися порівняно високими. Це пояснюється тим, що світові ціни на енергоносії різко зросли після початку війни: зокрема, ціни на природний газ у Європі досягали історичних максимумів у 2–3 кварталах 2022 р. Більшість українських газовидобувних компаній сплачують ренту, прив'язану до цін імпортного паритету, тож за період цінового піку надійшли значні суми. У підсумку загальний обсяг доходів держбюджету від енергосектору у 2022 році становив близько 98,3 млрд грн [37]. Структура цих доходів змінилася: частка рентних платежів істотно зросла (більше 70% надходжень), тоді як частка акцизів та інших податків – навпаки зменшилася. Дивіденди енергокомпаній в умовах війни майже не сплачувалися (уряд звільнив критично важливі компанії від перерахування прибутку, залишаючи кошти на їхні потреби). Для порівняння, у 2021 році частка акцизу і ренти в доходах держави від енергетики оцінювалася на рівні $\approx 50/50$, а у 2022 році рентні платежі забезпечили близько три чверті цієї суми.

У 2023 році бюджетні надходження від енергетичного сектору зросли, попри продовження воєнних дій. За рік до держбюджету надійшло 114,73 млрд грн від енергосектору, що на 17% більше порівняно з 2022 роком [37]. Зростання забезпечило насамперед відновлення оподаткування пального. З 30 вересня 2022 р. уряд скасував нульові ставки акцизу і запровадив часткові ставки (100 євро за 1000 л на бензин і дизель, 52 євро – на автогаз), а вже з 1 липня 2023 року акцизні ставки та ПДВ на пальне було повернуто на довоєнний рівень [37]. Внаслідок цього у 2023-му різко зросли надходження акцизного податку: сумарно отримано 60,83 млрд грн акцизів, з яких переважна частина від пального (приблизно 42,7 млрд грн з імпортованих

нафтопродуктів і 11,2 млрд з вироблених в Україні) та 6,9 млрд грн акцизу з електроенергії (за вироблену в Україні і ввезену). Для порівняння, у 2022 році надходження від акцизів на пальне були у кілька разів меншими (через податкові пільги воєнного часу). Так, акциз з вироблених в Україні нафтопродуктів зріс з 2,78 млрд грн у 2022-му до 11,23 млрд грн у 2023-му (в 4 рази), а з імпортного пального – з 15,65 до 42,67 млрд (у 2,7 рази). Відновлення оподаткування пального стало визначальним фактором збільшення доходів. Натомість рентна плата дещо *знизилася* порівняно з попереднім роком. У 2023 році держбюджет отримав 53,89 млрд грн рентних платежів, що трохи менше, ніж у 2022-му. Зниження відбулося попри те, що війна не зупинила видобуток основних енергоресурсів на підконтрольній території. Головними причинами були зміни у податковій політиці та кон'юнктурі ринку: по-перше, з травня 2022 року набули чинності зміни до методики справляння ренти, які дозволили видобувним компаніям сплачувати рентну плату лише з обсягів газу, фактично реалізованих під час дії воєнного стану (непроданий газ тимчасово не оподатковується) [38]. По-друге, у 2023 році ціни на газ стабілізувалися і знизилися порівняно з піковими значеннями 2022 року, що зменшило базу нарахування ренти. Окрім того, дедалі більша частка видобутку газу припадає на свердловини, введені в експлуатацію після 2018 року, які мають пільгову (знижену) ставку ренти [38]. Усе це обумовило менші рентні надходження у 2023-му, хоча ситуація частково компенсувалася зростанням видобутку на деяких родовищах та збільшенням ставок ренти на нафту.

За структурою доходів 2023 року по державному бюджету можна відзначити паритет акцизів і рентних платежів (53% та 47% відповідно). Основну частину рентної плати забезпечив природний газ – близько 78% рентних надходжень, тоді як видобуток нафти дав приблизно 16%, газового конденсату – 5%, вугілля – 1%. Рента за транспортування нафти трубопроводами (транзит через територію України) принесла додатково 0,57 млрд грн, а плата за використання води для гідроенергетики – 0,2 млрд грн

[37]. Надходження дивідендів від державних енергокомпаній у 2023 році залишалися мінімальними (Нафтогаз, Енергоатом та ін. не сплачували дивіденди через збитки та необхідність фінансувати відновлення). Таким чином, у воєнний 2023 рік бюджетні доходи від енергетики були підтримані головно податковими платежами з поточної діяльності (акцизи, рента), а не прибутками компаній.

Попередні дані за 11 місяців 2024 року свідчать про збереження тенденцій 2023 року. Повне відновлення акцизів на пальне протягом всього року забезпечило стабільні надходження від цього податку, тоді як рентні платежі залишаються на рівні або трохи нижче минулорічного через дію згаданих пільг та умов воєнного часу. За повідомленнями Мінфіну, у 2024 році енергетичний сектор продовжує виконувати свої податкові зобов'язання: наприклад, група Нафтогаз перерахувала ~6,1 млрд грн податків у січні 2024 та ~5,3 млрд грн у лютому 2024, що включає рентні і податкові платежі [39]. Загалом, з огляду на оперативну статистику, можна очікувати, що за підсумками 2024 року рівень доходів від енергосектору буде близьким до показника 2023 року, хоча його структура може дещо змінитися (ймовірно, подальше зростання частки акцизів у разі збільшення споживання пального та відсутності нових пільг і поступове відновлення рентних платежів із поживавленням видобутку).

Частина надходжень від енергетичного сектору (деякі податки і рентні платежі) за законом спрямовується до місцевих бюджетів. Зокрема, до 2023 року акцизний податок з реалізації пального у розмірі 13,44% надходив до бюджетів громад, а 5% рентної плати за видобуток нафти, газу і конденсату розподіляється між місцевими бюджетами різних рівнів (обласним, районним та бюджетами громад) тих територій, де здійснюється видобуток. Крім того, до місцевих доходів зараховуються деякі адміністративні збори, пов'язані з енергетикою (наприклад, плата за ліцензії на право роздрібної торгівлі паливом тощо). Тому регіони, на території яких зосереджений видобуток та

переробка паливно-енергетичних ресурсів, отримують суттєві доходи до місцевих скарбниць.

Динаміка цих надходжень у 2020–2024 рр. демонструє подібний тренд до державного бюджету, проте з ще відчутнішими коливаннями у зв'язку з війною. 2020 року місцеві бюджети отримали значні суми від паливного акцизу (за стабільних ставок) та частки ренти. 2021 рік став піковим: сумарний дохід місцевих бюджетів від енергосектору сягнув \$495,5 млн дол. (еквівалент близько 13–14 млрд грн) [36]. Цьому сприяли високі надходження від ренти газовидобутку (зросли ціни на газ) та стабільний акциз з пального. 2022 року ситуація докорінно змінилася – місцеві доходи знизилися до \$216,9 млн дол. (близько 6–7 млрд грн), тобто більш ніж удвічі порівняно з попереднім роком [36]. Головна причина – скасування акцизу на пальне на більшу частину 2022 року, через що громади втратили важливе джерело доходів. Одночасно частка рентних платежів у структурі місцевих доходів суттєво зросла: якщо у 2021 році акциз на пальне становив майже 41% надходжень місцевих бюджетів від енергосектору, а рента за газ – 48%, то у 2022 році співвідношення змінилося на 41% акцизу проти 48% газової ренти (при значно меншій абсолютній базі) [36]. Тобто рента стала домінувати у «енергетичних» доходах місцевих бюджетів воєнного часу, адже акциз практично не надходив.

2023 року відбулося часткове відновлення: сумарно області та громади отримали \$314,1 млн дол. (понад 11 млрд грн) енергетичних доходів, що на 45% більше, ніж у 2022-му, хоча все ще на 37% менше довоєнного 2021 року [37]. Структура доходів місцевих бюджетів у 2023-му змінилася у порівнянні з 2022-м майже дзеркально: 73% припало на акциз з пального, і лише 19% – на ренту за видобуток газу (решту – приблизно 8% дали рентні платежі за нафту, конденсат, вугілля, гідроенергоресурси та інші джерела) [37]. Таким чином, повернення акцизного оподаткування пального у 2023 році істотно наповнило місцеві бюджети. Найбільші вигоди отримали регіони, де зосереджено або споживання пального, або видобуток газу: зокрема, Полтавська та Харківська

області (газовидобувні регіони) забезпечили разом понад 60% всіх доходів громад від ренти на природний газ у 2023 році [37].

Перспективи 2024 року для місцевих бюджетів також виглядають помірно позитивними: очікується, що при збереженні довоєнних ставок акцизу громади отримають стабільні надходження від продажу пального на своїй території. Рентні платежі залежатимуть від обсягів видобутку і реалізації вуглеводнів – їх повного відновлення варто очікувати вже після завершення воєнного стану та скасування тимчасових пільг.

Отже, як свідчать дані проведеного нами аналізу, повномасштабна агресія росії у 2022–2024 рр. суттєво вплинула на бюджетні надходження від енергетичного сектору. У 2022 році спостерігалось падіння загальних доходів (особливо на місцевому рівні) через податкові пільги на пальне та загальне скорочення економічної активності. Структура доходів змістилася в бік рентних платежів, оскільки податки на споживання енергоресурсів тимчасово були зменшені або скасовані. В 2023 році, після повернення оподаткування пального, доходи бюджету від енергосектору відновили зростання, досягнувши 115 млрд грн для державного бюджету (проти ~98 млрд у 2022) [37], а місцеві бюджети отримали на 45% більше, ніж роком раніше [38]. Однак порівняно з довоєнними показниками структура надходжень зазнала змін: якщо раніше частка рентної плати і акцизів була більш збалансованою, то під час війни вона коливалася – у 2022-му рента переважала, а у 2023-му – навпаки акцизний податок. Дивідендні надходження від державних енергокомпаній практично зникли у 2022–2023 рр., оскільки прибутковість компаній впала, а уряд дозволив залишати прибутки на відновлення та забезпечення критичних потреб (наприклад, Нафтогаз та Енергоатом не сплачували дивідендів, тоді як у 2020 р. їхні дивіденди були вагомою статтею доходів бюджету).

Таким чином, податкова політика у сфері енергетики має враховувати не лише короткострокову фіскальну ефективність, а й довгострокові стратегічні цілі, зокрема декарбонізацію, енергетичну безпеку та інтеграцію з європейським ринком. З іншого боку, надмірне податкове навантаження на

енергетичні підприємства, особливо у вигляді рентної плати, може стримувати інвестиційну активність, зменшувати конкурентоспроможність українського видобутку та створювати бар'єри для впровадження нових технологій. Наявна система оподаткування вимагає вдосконалення з метою стимулювання розвитку інфраструктури, підвищення енергоефективності та диверсифікації джерел енергії. Збалансоване оподаткування може стати важливим чинником не лише економічної стабільності, а й довгострокового розвитку енергозабезпечення України.

Національний план з енергетики та клімату України на період до 2030 року (НПЕК) визначає декарбонізацію економіки як одну з ключових стратегічних цілей. Зокрема, НПЕК передбачає скорочення викидів парникових газів на 65% від рівня 1990 року та досягнення частки 27% відновлюваних джерел енергії у загальному кінцевому енергоспоживанні до 2030 р. (у тому числі 25% – в електроенергетиці) [40].

Одночасно планом закріплено цільові показники підвищення енергоефективності (обмеження кінцевого та первинного споживання енергії) та диверсифікації постачання палива (не більш ніж 30% імпорту з одного джерела) [40]. Досягнення амбітних параметрів декарбонізації вимагатиме масштабної трансформації структури енергозабезпечення країни на користь низьковуглецевих технологій. Відповідно до НПЕК, розвиток низьковуглецевої енергетики розглядається як запорука сталого розвитку: документ має на меті узгодити екологічну, енергетичну та економічну політику України.

НПЕК також є важливою частиною євроінтеграційного процесу та враховує міжнародні зобов'язання України щодо скорочення викидів CO₂, імплементуючи вимоги законодавства ЄС та Енергетичного Співтовариства [41]. Таким чином, стратегічна мета декарбонізації не лише відображає внутрішню потребу модернізації економіки, але й відповідає зовнішнім зобов'язанням України (Паризька угода, Європейський «Зелений курс», Договір про Енергетичне Співтовариство тощо).

Налагодження курсу на декарбонізацію підтримується міжнародними партнерами. Розробка НПЕК відбувалась за участі Секретаріату Енергетичного Співтовариства та Європейської Комісії, а сам документ підготовлено відповідно до Регламенту (ЄС) 2018/1999 щодо управління Енергетичним Союзом [40; 42]. Відповідність європейським вимогам відкриває доступ до фінансової та технічної підтримки: урядові оцінки показують, що для «зеленого» переходу Україні знадобляться інвестиції обсягом понад \$40 млрд [43]. Це обґрунтовує необхідність державної політики стимулювання, зокрема фіскальними методами, щоб залучити приватний капітал і міжнародну допомогу для фінансування проєктів з відновлюваної енергетики, декарбонізації промисловості та підвищення енергоефективності.

Повномасштабна російська агресія у 2022–2024 рр. завдала важких втрат енергетичній інфраструктурі України, що суттєво вплинуло на структуру енергопостачання. Внаслідок цілеспрямованих обстрілів було пошкоджено або відключено значну частину генеруючих потужностей – зокрема, найбільшу в Україні Запорізьку АЕС (6 ГВт) та понад половину теплової генерації в управлінні компанії ДТЕК [44].

За оцінками фахівців, одна з масованих атак у березні 2024 р. призвела до втрати близько 50% генеруючих об'єктів приватного сектору [45]. Такі втрати різко зменшили загальну доступну потужність: наприкінці 2024 р. сумарна генерація в об'єднаній енергосистемі України становила лише 12–14 ГВт (для порівняння, у 2021 р. цей показник сягав до 19 ГВт) [46].

При цьому атомна енергетика стала основою електропостачання, оскільки частка АЕС у виробництві електроенергії зросла до 58–60% у зимові місяці, компенсуючи недопоставку з інших джерел [47]. Пошкодження маневрових потужностей (теплових електростанцій і гідроелектростанцій) призвели до вимушеного домінування атомної генерації в енергетичному міксі. Фактично, завдяки атомним електростанціям вдалося втримати енергосистему від колапсу, тоді як внесок теплових електростанцій і ТЕЦ місцями падав до мінімуму через пошкодження обладнання.

Одночасно тимчасово скоротилося виробництво «зеленої» енергії – частково через руйнування вітрових і сонячних електростанцій на окупованих територіях півдня. В результаті зазначених подій структура енергопостачання в воєнний період змістилася в бік низьковуглецевих джерел «де-факто» через вимушене випадіння значної частки викопного палива.

Втім, війна створила не лише негативні тенденції, але й парадоксально підсилює аргументи на користь енергетичної трансформації. З одного боку, руйнація вугільних електростанцій та загроза газового дефіциту загострили проблему енергобезпеки. З іншого боку, післявоєнне відновлення дає можливість «будувати заново» енергетику за принципами сталого розвитку, уникаючи відновлення застарілих та вуглецемістких потужностей.

Міжнародні партнери та внутрішні експерти наголошують, що повоєнна відбудова має базуватися на принципах Європейського зеленого курсу, із фокусом на децентралізації та декарбонізації енергосистеми [48]. Вже зараз спостерігається переорієнтація галузі: уряд впроваджує заходи для стимулювання розподіленої генерації та ВДЕ (спрощення дозволів для домашніх сонячних та вітрових електростанцій, програми підтримки альтернативної енергетики тощо). Такий курс покликаний підвищити стійкість енергосистеми до зовнішніх ударів і одночасно наблизити Україну до кліматичних цілей НПЕК.

Аналіз структури електрогенерації в Україні на початок 2025 року свідчить про зрушення у бік низьковуглецевих джерел. Атомна енергетика забезпечує приблизно 50% всієї виробленої електроенергії, водночас генерація з відновлюваних джерел (сонячна, вітрова, біоенергетика та гідроенергія) складає близько 20%.

Частка теплової генерації (вугілля та газ) скоротилася до 18%, а решта 12% припадає на інші джерела (малі електростанції, імпорту тощо). За довоєнних даних 2021 року, частка ВДЕ була нижчою за 10%, що свідчить про поступовий, хоча і вимушений, перехід до чистішої генерації внаслідок воєнних дій та руйнування викопної інфраструктури [49] (табл. 1.7, рис. 1.4).

Таблиця 1.7

Зміни у структурі генерації електроенергії в Україні за 2021-2025 рр.

Джерело генерації	2021 (%)	2022 (%)	2023 (%)	2024 (%)	Початок 2025 (%)
Атомна	51	55	53	52	50
Сонячна	4	3	4	6	8
Вітрова	3	2	3	5	7
Біоенергетика	1	1	2	2	2
Гідроенергетика	1	2	3	3	3
Теплова (вугілля)	25	20	18	12	10
Теплова (газ)	10	8	7	6	8
Інші (малі, імпорт)	5	9	10	14	12

Джерело: розроблено автором на основі [50; 51].

У 2023–2024 роках державна політика орієнтувалася на відновлення пошкоджених об'єктів із урахуванням потреб модернізації та розвитку чистої енергетики. Було запущено нові розподілені генератори, відновлено частину об'єктів ВДЕ на звільнених територіях, а також впроваджено програми підтримки «зеленої» генерації. Уряд оголосив про відновлення аукціонів на підтримку ВДЕ та фінансову допомогу з Фонду декарбонізації [52].

Таким чином, Україна продовжує рух у напрямку реалізації цілей Національного плану з енергетики та клімату, зокрема досягнення 27% частки ВДЕ у кінцевому споживанні до 2030 року [40].

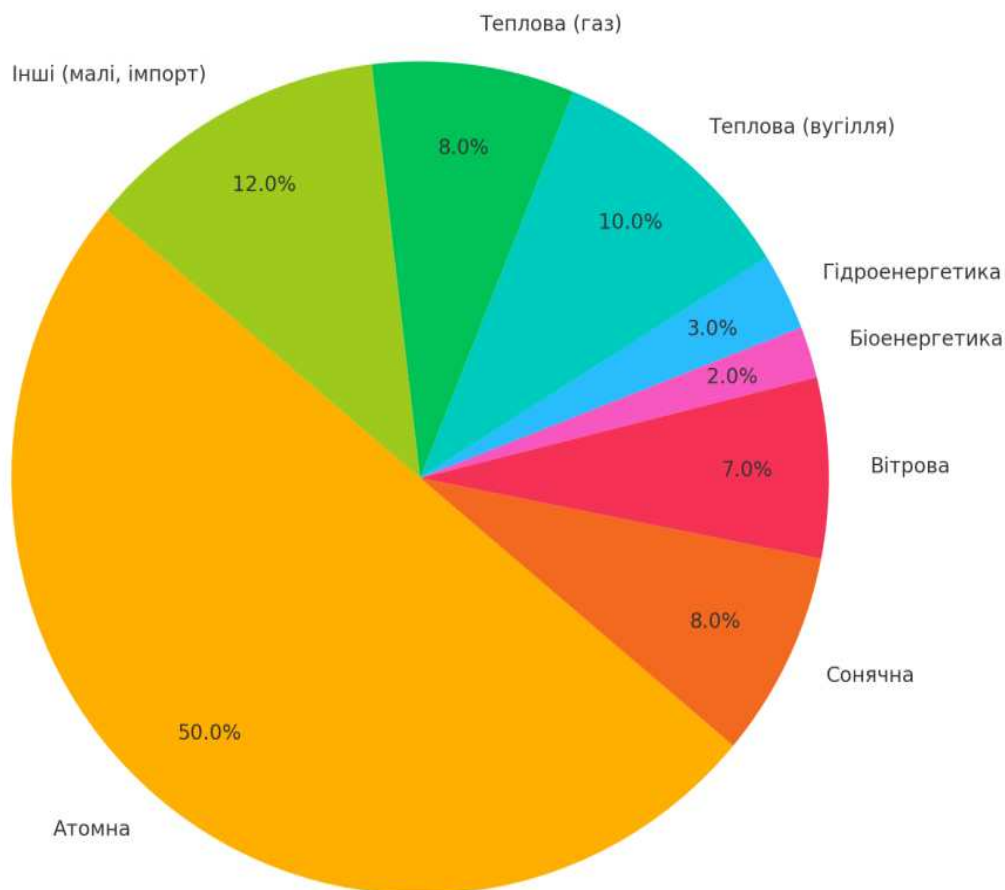


Рис. 1.4. Структура генерації електроенергії в Україні у січні 2025 року

Джерело: розроблено автором на основі [51].

В умовах ринкової невизначеності, спричиненої війною, та значних капіталовкладень, потрібних для досягнення цілей декарбонізації, роль держави у прискоренні енергетичної трансформації є вирішальною. Фіскальне стимулювання – податкові пільги, субсидії, цільові фонди, «зелені» тарифи та інші бюджетні інструменти — необхідне для подолання інвестиційних бар'єрів на шляху розвитку низьковуглецевої енергетики.

По-перше, реалізація Національного плану з енергетики та клімату вимагатиме мобілізації значних фінансових ресурсів, і без державної підтримки досягти частки 27% ВДЕ до 2030 року буде важко. Досвід ЄС показує, що податкові стимули та субсидування відіграють ключову роль у

розгортанні відновлюваних потужностей, особливо на початкових стадіях їх впровадження.

В Україні вже створено передумови для такої підтримки: з січня 2024 року запрацював Державний фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації, кошти якого спрямовуються на проєкти з ВДЕ та енергоефективності. Фонд наповнюється за рахунок надходжень від екологічного податку на викиди CO₂. У 2025 році очікується, що Фонд отримає 1,75 млрд грн надходжень від цього податку [53].

Крім того, в податковій політиці впроваджуються пільги для виробників «чистої» енергії. Зокрема, звільняються від оподаткування операції із ввезення на митну територію України устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії, енергозберігаючого обладнання і матеріалів [54].

По-друге, фіскальні стимули потрібні для відновлення та модернізації пошкоджених війною енергооб'єктів з урахуванням принципу «build back better» – тобто відбудови з підвищеними екологічними стандартами. Наприклад, інвестиції у нові вискоєфективні газові блоки чи в системи накопичення енергії можуть заохочуватися через державні гарантії та компенсації.

У серпні 2024 року Кабінет Міністрів України встановив річні квоти підтримки для виробників «зеленої» електроенергії та графік проведення пілотних «зелених» аукціонів. Запуск «зелених» аукціонів має сприяти будівництву нових об'єктів відновлюваної енергетики, адже переможець аукціону матиме гарантію викупу всієї виробленої електроенергії на 12 років [55; 56].

Такі реформи, доповнені податковими пільгами (наприклад, звільнення імпорту обладнання для ВДЕ від мита та ПДВ), формують привабливе середовище для інвесторів [57].

У підсумку, обґрунтування необхідності фіскального стимулювання трансформації енергозабезпечення України полягає в тому, що без активної ролі держави досягнення післявоєнної декарбонізації економіки буде

практично неможливим. Поєднання стратегічних цілей НПЕК з інструментами фінансової підтримки створює синергію, що дозволить прискорити перехід до сталого енергетичного розвитку, підвищити енергетичну безпеку та виконати міжнародні кліматичні зобов'язання України.

Держава застосовує низку фіскальних інструментів, що забезпечують оподаткування діяльності в цьому секторі. До основних належать податки (податок на додану вартість, акцизний податок, екологічний податок), рентні платежі (за використання надр і транспортні маршрути енергоносіїв), адміністративні збори (плата за ліцензії, дозволи, спеціальне користування ресурсами) та перерахування дивідендів державних енергетичних компаній до бюджету.

Розглянемо суть цих інструментів, а також проаналізуємо, як вони впливають на ціноутворення, інвестиції, екологічну політику та використання ресурсів.

1. Податок на додану вартість (ПДВ).

ПДВ у розмірі 20% включається в ціну більшості енергоресурсів та послуг енергетики. Постачання електроенергії, природного газу, тепла та палива обкладаються ПДВ за стандартною ставкою, що безпосередньо впливає на кінцеву ціну для споживачів.

У березні 2022 року для стримування зростання цін на пальне Верховна Рада тимчасово знизила ставку ПДВ з 20% до 7% на операції з постачання бензину, дизелю та скрапленого газу, одночасно обнулила акциз на ці види пального. Пільговий режим діяв до 1 липня 2023 року, після чого ПДВ повернули до стандартної ставки [58].

Також діє звільнення від ПДВ на ввезення обладнання для ВДЕ відповідно до Податкового кодексу України: звільняються від оподаткування операції із ввезення на митну територію України устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії, енергозберігаючого обладнання і матеріалів, засобів вимірювання, контролю та управління витратами паливно-

енергетичних ресурсів, обладнання та матеріалів для виробництва альтернативних видів палива або для виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії; а також матеріалів, устаткування, комплектуючих, що використовуються для виробництва: устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії; матеріалів, сировини, устаткування та комплектуючих, які будуть використовуватися у виробництві альтернативних видів палива або виробництві енергії з відновлюваних джерел енергії; енергозберігаючого обладнання і матеріалів, виробів, експлуатація яких забезпечує економію та раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів; засобів вимірювання, контролю та управління витратами паливно-енергетичних ресурсів (ст. 197.16) [59].

2. Акцизний податок.

Акцизний податок на пальне (бензин, дизель, скраплений газ) є другим ключовим фіскальним джерелом. Слід зважати на те, що ставка акцизного податку постійно зростає. Наприклад, ставка для бензину з 1 січня 2025 року становить 271,7 євро за 1000 л [59].

В Україні акцизний податок на електроенергію становить 3,2% від вартості реалізованої енергії без урахування ПДВ [59]. До 2021 року електроенергія, вироблена з відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), була звільнена від цього податку. Однак у червні 2021 року Верховна Рада України підтримала законопроект, який передбачає оподаткування «зеленої» електроенергії акцизом за ставкою 3,2%. Це рішення викликало занепокоєння серед інвесторів у ВДЕ, оскільки додатковий податок фактично знижує «зелений» тариф і може негативно вплинути на інвестиційну привабливість сектору. Водночас уряд обґрунтовує введення акцизу необхідністю фінансового збалансування енергетичного сектору та забезпечення стабільності на ринку електроенергії. Загалом, запровадження акцизного податку на електроенергію з ВДЕ є спірним кроком, що має як фіскальні, так і економічні наслідки для розвитку відновлюваної енергетики в Україні.

3. Екологічний податок.

Екологічний податок на викиди парникових газів, зокрема двоокису вуглецю (CO_2), є важливим інструментом фіскальної екологічної політики України. Ставка цього податку за викиди CO_2 стаціонарними джерелами забруднення становить 30 гривень за 1 тонну (ст. 243.4) [59]. До 2019 року вона була значно нижчою – 0,41 грн/т, у 2019–2022 роках – 10 грн/т, а з 2023 року підвищена до 30 грн/т. Незважаючи на це триразове зростання, рівень оподаткування вуглекислого газу в Україні залишається значно нижчим, ніж у країнах Європейського Союзу, де ставки можуть досягати десятків євро за тонну. Наприклад, у Швеції ставка податку на викиди CO_2 становить 108,9 євро за тонну [608].

Варто зазначити, що підприємства, які здійснюють викиди CO_2 в обсязі не більше 500 тонн на рік, звільняються від сплати цього податку (ст. 240.7) [59]. Через такі пільгові умови та відносно низьку ставку, нинішній екологічний податок має обмежений вплив на собівартість енергії з викопного палива та не стимулює компанії до значного скорочення викидів. Частка цього платежу у витратах великих енергогенеруючих підприємств є незначною, що обмежує його стимулюючий екологічний ефект.

Проте, екологічний податок на CO_2 закладає основу для майбутньої більш жорсткої кліматичної політики. Зокрема, Україна декларує намір поступово підвищувати ставку цього податку. Згідно з озвученими планами, до 2029 року ставка може зрости у 8 разів від нинішнього рівня, тобто орієнтовно до 240 грн/т. Це має наблизити внутрішню ціну викидів до європейського рівня та підготувати український бізнес до запровадження механізму СВМ (Carbon Border Adjustment Mechanism) на кордоні з ЄС [61].

4. Рентна плата.

Рентні платежі за користування надрами та транспортування енергоносіїв є важливими складовими фіскальної політики України в енергетичному секторі.

Рентна плата за користування надрами регулюється Податковим кодексом України та диференціюється залежно від виду корисних копалин,

глибини залягання та інших факторів. Ставки рентної плати встановлено у відсотках від вартості видобутої продукції. Наприклад: для нафти:

- з покладів на глибині до 5000 метрів — 31%;
- з покладів глибше 5000 метрів — 16% (ст. 252.20) [59];

природного газу:

– з покладів на глибині до 5000 метрів, якщо фактична ціна реалізації газу природного за податковий (звітний) період становить 400 доларів США або менше за 1000 метрів кубічних: 12% від вартості до 400 доларів США; 36% від суми, що перевищує 400 доларів США.

– з покладів глибше 5000 метрів: 6% від частини фактичної вартості газу природного за податковий (звітний) період у розмірі 400 доларів США за 1000 метрів кубічних та 18% від частини фактичної ціни реалізації газу природного за податковий (звітний) період, що перевищує 400 доларів США за 1000 метрів кубічних (ст. 252.20) [59].

Окрім плати за видобуток, законодавство передбачає рентні платежі за використання інфраструктури для транспортування енергоносіїв. Ставки встановлено в доларах США за тонну транспортованого вантажу або за 100 кілометрів відстані:

Нафта та нафтопродукти:

- 0,56 долара США за транспортування однієї тонни нафти магістральними нафтопроводами;
- 0,56 долара США за транспортування однієї тонни нафтопродуктів магістральними нафтопродуктопроводами.

Аміак:

- 2,4 долара США за транзитне транспортування однієї тонни аміаку за кожні 100 кілометрів відстані маршруту (ст. 256.3) [59].

5. Адміністративні збори та платежі (ліцензії, дозволи, спеціальне користування).

Енергетична діяльність в Україні передбачає отримання ліцензій та дозволів, що супроводжується сплатою адміністративних зборів. Ці платежі

менші за обсягом порівняно з податковими та рентними, однак мають суттєве значення для покриття адміністративних витрат державних органів та впливають на конкурентні умови входу на ринок нових учасників.

Для видобутку корисних копалин енергетичного призначення (нафта, газ, вугілля) підприємства повинні отримати спеціальні дозволи на користування надрами, які надаються Державною службою геології та надр України переважно через аукціонні процедури. Вартість цих спецдозволів залежить від оціненої вартості родовища та може становити значні суми (десятки чи сотні мільйонів гривень). Надрокористувачі також сплачують щорічні збори за продовження дії ліцензій та геологічну інформацію, які є відносно невеликими фіксованими сумами [62].

Ліцензування діяльності в електроенергетичній і газовій галузях здійснює Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). Плата за видачу таких ліцензій становить розмір одного прожиткового мінімуму для працездатних осіб: 2684 грн у 2023 році та 3028 грн з 2024 року (у 2025 році не змінювалася), що робить її суто адміністративним і не створює серйозних перешкод для ринку [63]. Ліцензійні умови вимагають від компаній дотримання фінансових, технологічних і організаційних критеріїв, впливаючи таким чином на структуру ринку.

Також передбачено платежі за спеціальне використання природних ресурсів у енергетиці. Наприклад, підприємства сплачують за спеціальне водокористування, зокрема для охолодження обладнання на електростанціях, а також за викиди забруднюючих речовин у межах встановлених норм. Розміри цих платежів встановлюються відповідно до Податкового кодексу та екологічного законодавства України і є відносно незначними.

Спрощення процедур отримання дозволів та ліцензій, зокрема впровадження «єдиного вікна» та онлайн-сервісів у 2020–2021 роках, позитивно вплинуло на інвестиційну привабливість галузі, хоча кількісна оцінка цього ефекту є ускладненою [64].

6. Дивіденди державних енергетичних компаній.

Державні підприємства енергетичного сектору традиційно відіграють значну роль у формуванні доходів бюджету шляхом виплати частини свого прибутку у вигляді дивідендів. Кабінет Міністрів України щорічно встановлює базовий норматив відрахування частки прибутку для господарських товариств, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави. Найбільшими з таких підприємств є НАК «Нафтогаз України», НАЕК «Енергоатом», ПрАТ «Укргідроенерго», НЕК «Укренерго», ПАТ «Укрнафта». За результатами фінансово-господарської діяльності у 2023 році цей норматив було визначено на рівні 80% [65]. Для НАК «Нафтогаз» у 2023 році цей показник становив рекордні 95%, що дозволило спрямувати до бюджету близько 12,2 млрд грн дивідендів та понад 2 млрд грн податку на прибуток, що в сумі склало 14,3 млрд грн [66]. ПрАТ «Укргідроенерго» у 2023 році сплатило 2,2 млрд грн дивідендів при нормативі 50%, із умовою реінвестування частини прибутку в інфраструктуру [67].

Виплата високих дивідендів має як позитивні, так і негативні наслідки: з одного боку, вони поповнюють бюджет, з іншого – обмежують інвестиційні можливості компаній. Це зумовлює потребу пошуку оптимального балансу між поточними бюджетними потребами і перспективами розвитку енергетичної галузі.

На основі проведеного аналізу нами було виокремлено класифікацію основних фіскальних інструментів в енергетичному секторі України, яку представлено в табл. 1.8.

Фіскальні інструменти відіграють ключову роль у формуванні кінцевих цін на енергоресурси для споживачів, впливають на інвестиційну привабливість галузі та мають значний екологічний ефект. Податки, такі як ПДВ та акцизи, безпосередньо включаються в тарифи на енергоресурси.

Таблиця 1.8

Основні фіскальні інструменти в енергетичному секторі України

Категорія	Інструмент	Коротка характеристика
1	2	3
Податки (загально-державні)	Податок на додану вартість	Ставка 20% застосовується до постачання електричної енергії, природного газу, теплової енергії для юридичних осіб; для побутових споживачів у окремі періоди застосовувалися знижені ставки за спеціальними рішеннями.
	Акцизний податок	Застосовується до бензину, дизельного пального, скрапленого газу тощо; впливає на кінцеву вартість пального.
	Акцизний податок на електроенергію	Ставка 3,2% від вартості електроенергії (крім поставок населенню); запроваджено з 2022 року з метою забезпечення надходжень до бюджету.
	Екологічний податок	З 2023 року ставка за викиди CO ₂ становить 30 грн/т; також стягується за викиди оксидів сірки, азоту, інших забруднюючих речовин згідно з Податковим кодексом України.
Рентні платежі	Плата за користування надрами	Ставки варіюються від 6% до 36% залежно від виду корисних копалин, глибини залягання та умов видобутку.
	Плата за транспортування енергоносіїв	Ставки встановлюються в доларах США за 1 тону транспортованого ресурсу (нафта, нафтопродукти, аміак); регулюються податковим законодавством.
	Плата за спеціальне водокористування	Здійснюється за використання водних ресурсів для потреб енергетики (охолодження на АЕС, ТЕС тощо); регулюється екологічним законодавством.
Адміністративні збори	Плата за ліцензії/дозволи	Фіксована сума за видачу ліцензії згідно з НКРЕКП: дорівнює одному прожитковому мінімуму для працездатних осіб (2684 грн у 2023 р., 3028 грн у 2024 та 2025 рр.).
	Аукціонна плата за надрокористування	Формується на конкурсних засадах під час відкритих електронних торгів; залежить від очікуваної вартості ділянки надр.
Дивіденди державних компаній	Норматив прибутку для сплати дивідендів	Встановлюється урядом щороку; у 2023 р. – до 80%, для окремих підприємств (як НАК «Нафтогаз») – до 95%.
	Реінвестування прибутку	За окремими рішеннями уряду частина прибутку може бути спрямована на розвиток підприємства замість сплати дивідендів (наприклад, відбудова гідроінфраструктури, буріння нових свердловин).

Джерело: розроблено автором.

Ставка ПДВ в Україні становить 20%, що означає, що при базовій вартості електроенергії чи газу в 100 грн, кінцева ціна для споживача буде 120 грн. Для соціально значущих послуг держава може знижувати податкове навантаження. Наприклад, у 2021–2022 роках розглядалися пропозиції тимчасово знизити ПДВ до 7% на житлово-комунальні послуги, включаючи постачання газу та електроенергії. Хоча такі ініціативи мали обмежений термін дії або не були реалізовані повністю, вони демонструють використання податкової політики як інструменту впливу на тарифи.

Акцизні податки суттєво впливають на вартість пального. У структурі ціни бензину в Україні частка податків, включаючи акциз та ПДВ, становить близько 30–40%. У 2022 році, у відповідь на дефіцит і зростання цін на імпорту, акциз на пальне було тимчасово скасовано, але роздрібні ціни все одно зросли. Відновлення акцизів та ПДВ у 2023 році додало кілька гривень до вартості літра пального, що відчували кінцеві споживачі.

Рентні платежі, які сплачують видобувні компанії, впливають на оптові ціни та фінансові показники підприємств. Наприклад, у 2014–2015 роках підвищення рентних ставок на видобуток газу до 70% призвело до скорочення видобутку приватними компаніями, оскільки за низьких цін на газ та високих податків видобуток ставав економічно не вигідним. Це змусило Україну більше покладатися на імпортований газ, що мало негативний вплив для споживачів.

Адміністративні збори, пов'язані з отриманням ліцензій та дозволів, мають незначний прямий вплив на ціни, оскільки становлять малу частку витрат енергетичних компаній. Однак затримки в отриманні дозволів або додаткові неформальні витрати можуть стримувати вихід нових постачальників на ринок, впливаючи на конкуренцію та ціноутворення. Спрощення процедур ліцензування, зокрема впровадження «єдиного вікна» та онлайн-сервісів у 2020–2021 роках, позитивно вплинуло на інвестиційну привабливість галузі.

Можемо зробити висновок, що фіскальна політика безпосередньо впливає на інвестиційну активність у енергетичному секторі. Високі рентні платежі та податки можуть знизити рентабельність проєктів, стримуючи інвесторів. Наприклад, у 2020 році в Україні відбулися зміни в законодавстві щодо «зеленого» тарифу, які вплинули на інвестиційні плани багатьох компаній. Зокрема, було прийнято Закон України № 810-IX від 21 липня 2020 року, який передбачав зниження «зелених» тарифів для відновлюваних джерел енергії [68]. Для сонячних електростанцій, введених в експлуатацію з 1 січня 2020 року, тариф було зменшено на 25%, а для вітрових електростанцій – на 10% .

Ці зміни призвели до перегляду інвестиційних планів багатьох компаній, оскільки зниження тарифів вплинуло на прогнозовану прибутковість проєктів у сфері відновлюваної енергетики, адже деякі інвестори висловлювали занепокоєння щодо стабільності та передбачуваності державної політики у цій галузі. Стабільна та передбачувана фіскальна політика є ключовою для залучення довгострокових інвестицій.

Фіскальні інструменти можуть стимулювати екологічно чисті технології. Впровадження екологічних податків на викиди стимулює підприємства зменшувати забруднення. Кошти, отримані від таких податків, можуть спрямовуватися на фінансування екологічних програм та розвиток відновлюваної енергетики.

Також фіскальна політика суттєво впливає на інвестиційний клімат у енергетиці. Податки і рентні платежі визначають рівень прибутковості проєктів, строк окупності та ризики для інвесторів. Сприятливий режим оподаткування може стати каталізатором припливу капіталу, тоді як несподівані та надмірні фіскальні навантаження, навпаки, відлякують інвесторів або гальмують проєкти.

Держава, бажаючи стимулювати певний напрям, може використати фіскальні інструменти як прискорювач: наприклад, наразі обговорюється запровадження податкових стимулів для виробництва акумуляторів та

водневих технологій, аби Україна стала привабливою для цих інноваційних інвестицій (ці ініціативи в процесі розробки).

Дивідендна політика держави також помітно впливає на інвестиційні можливості державних компаній. Коли «Нафтогаз» чи «Укргідроенерго» мають віддати 80–95% свого прибутку в бюджет, у них лишається мінімум для капіталовкладень. Це означає, що реалізація масштабних проєктів (нові газові родовища, нові ГЕС чи накопичувачі енергії) потребуватиме або бюджетного фінансування назад у ці ж компанії, або зовнішніх запозичень під державні гарантії. В обох випадках процес ускладнюється, що може гальмувати розвиток. Усвідомлюючи це, уряд у окремих випадках дозволяє скеровувати частину прибутку на інвестиції замість дивідендів. Приклад 2023 року — «Укрнафта», де більша частина отриманого значного прибутку пішла на буріння нових свердловин і модернізацію, а не одразу до бюджету [69]. Таким чином, держава фактично реінвестує через підприємство свої ж потенційні доходи, розраховуючи в майбутньому отримати більше (через більший видобуток та податки з нього).

Загалом, стабільність і прогнозованість фіскального режиму є одним із вирішальних критеріїв для довгострокових інвестицій у енергетику. Якщо інвестор впевнений, що протягом 10–15 років правила інвестування (ставки податків, рент, дивідендів) не зазнають радикальних змін на його користь, він закладає це в інвестиційну модель і може прийняти позитивне рішення. Україна, рухаючись до ЄС, імплементує європейські підходи — зокрема, планує систему торгівлі квотами на викиди парникових газів замість чинного механізму екологічного податку. Така система, що базується на принципі «забруднювач платить», дозволяє ринковими засобами обмежити загальний обсяг шкідливих викидів, забезпечуючи водночас економічну ефективність та стимулювання інновацій у сфері низьковуглецевих технологій.

Впровадження торгівлі квотами відповідає вимогам Директиви 2003/87/ЄС Європейського Союзу, а також зобов'язанням України за Угодою про асоціацію. У межах національного плану дій з імплементатії

Європейського зеленого курсу (European Green Deal), Україна вже створила законодавчі основи для розробки внутрішнього механізму торгівлі викидами, зокрема прийнято Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (2021 рік), що є підготовчим етапом до запровадження повноцінної системи Emissions Trading Scheme (ETS) [70].

Паралельно уряд розглядає можливість створення фондового механізму використання надходжень від продажу квот, спрямованих виключно на проекти декарбонізації енергетики, енергоефективності та «зеленого» транспорту. Такі зміни мають створити передбачувану фінансову екосистему, де фіскальні надходження не просто наповнюють бюджет, а стають інструментом довгострокового сталого розвитку.

Крім того, у контексті інвестиційної привабливості критично важливими є дві взаємопов'язані умови: незмінність податкового режиму для інвестора протягом життєвого циклу проєкту та прозорі правила адміністрування податків і зборів. Саме це стає предметом переговорів у межах угод про розподіл продукції (УРП), а також інструментом державної політики щодо гарантованої стабілізації умов для стратегічних інвестицій у видобуток корисних копалин та відновлювану енергетику.

Отже, поступова інтеграція до європейських фіскально-екологічних стандартів – не лише шлях до виконання міжнародних зобов'язань, а й стратегічний чинник формування інвестиційно привабливого середовища в українській енергетиці.

Висновки до розділу 1

За результатами дослідження теоретико-методичних засад формування економічних і екологічних детермінант трансформації енергозабезпечення України встановлено:

1. На основі аналізу парадигм природокористування доведено, що трансформація енергозабезпечення невід'ємно пов'язана з переходом до

збалансованого, ресурсозберігаючого розвитку, в межах якого енергія розглядається як інструмент формування екологічно стійкого суспільства. Систематизовано етапи суспільного розвитку крізь призму еволюції енергетичних систем, що дало змогу виокремити чотири енергетичні переходи (від біомаси до відновлюваних джерел енергії), ідентифікувати зміну технологічних укладів та екологічних пріоритетів. Узагальнено, що впровадження принципів «5D» (декарбонізація, децентралізація, діджиталізація, демократизація, дерегуляція) дозволяє забезпечити системну зміну структури енергетичного ринку відповідно до вимог енергетичної безпеки, інноваційного розвитку та кліматичної нейтральності. У цьому контексті трансформація енергетики набуває рис складної системної реформи, що охоплює не лише техніко-економічні, а й соціокультурні й інституційні аспекти.

2. Сформовано науково обґрунтовану систему стратегічних детермінант трансформації енергозабезпечення України, яка ґрунтується на узгодженні глобальних викликів і локальних потреб. Встановлено, що серед основних рушіїв цього процесу є екологізація енергетики, масштабування децентралізованої генерації, цифрова трансформація енергетичних процесів, а також активізація ролі кінцевого споживача, який стає не лише споживачем, а й виробником енергії. Обґрунтовано, що подальший розвиток енергетичної політики має спиратися на стратегічне бачення, що враховує економічну доцільність, інституційну спроможність, соціальну справедливість та національну безпеку. Застосування структурно-логічної моделі взаємозв'язку детермінант сприяє формуванню єдиного управлінського підходу до реалізації цілей сталого розвитку в енергетичному секторі. Встановлено, що саме така модель дає змогу поєднати пріоритети модернізації енергетичної інфраструктури з необхідністю мінімізації зовнішньої енергозалежності та адаптації до змін клімату.

3. Обґрунтовано, що ефективна трансформація енергетичного сектору України в умовах глобальної нестабільності потребує оновлення економічної

парадигми енергозабезпечення з урахуванням як загальносистемних макроекономічних трендів, так і регіональних особливостей функціонування енергетичної інфраструктури. У зв'язку з цим удосконалено семантичну модель енергозабезпечення регіону, яка розкриває структурні взаємозв'язки між організаційно-економічними механізмами управління, техніко-технологічними параметрами виробництва та особливостями регіонального попиту. Запропонований підхід сприяє зміцненню адаптивного потенціалу енергетичних систем до впливу зовнішніх дестабілізуючих чинників і забезпечує інтеграцію регіональних енергетичних підсистем у контексті реалізації загальнонаціональної стратегії сталого розвитку.

4. Встановлено, що економічні детермінанти сталого енергозабезпечення мають ієрархічну структуру, що відповідає різним рівням енергетичної системи – від національного до індивідуального. Запропонована семантична модель дозволяє розглядати регіональну систему енергозабезпечення як відкриту економічну підсистему, яка формує адаптивні механізми балансування попиту і пропозиції енергетичних ресурсів у динамічному середовищі. Враховано особливості функціонування національної, регіональної, місцевої та індивідуальної енергетики, кожна з яких має специфічні стратегічні цілі, інституційну логіку й економічні обмеження. Акцентовано, що реалізація ефективної енергетичної політики потребує інтеграції рішень на всіх рівнях – від забезпечення макроекономічної стабільності до впровадження енергоефективних рішень у побутовому секторі. Такий підхід формує цілісну архітектоніку енергетичної системи, орієнтованої на досягнення енергетичної безпеки, соціальної справедливості та довгострокової економічної стійкості.

5. Здійснено систематизацію фіскальних інструментів, які функціонують в енергетичному секторі України, з виокремленням їхніх ключових типологічних ознак за формами впливу, спрямованістю дії та сферою застосування. На основі якісного аналізу визначено, що чинна система податкового регулювання охоплює як класичні механізми (екологічний

податок, рентні платежі, пільгове оподаткування суб'єктів ВДЕ), так і інструменти залучення коштів спеціалізованих бюджетних і позабюджетних фондів, зокрема Фонду декарбонізації, для фінансування проєктів у сфері енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики. Встановлено, що ефективність фіскального впливу значною мірою залежить від його узгодженості з екологічними та інвестиційними пріоритетами, що вимагає переходу від суто фіскальної моделі до стимулювально-орієнтованої парадигми фіскального управління.

6. Обґрунтовано методичний підхід до якісного оцінювання фіскальних інструментів сталого енергозабезпечення, який базується на виявленні системних зв'язків між податковими механізмами, фінансовими стимулами та екологічними результатами їх застосування. Проведена деталізація складу фіскального інструментарію дозволила виявити, що саме поєднання податкового навантаження з інституційною підтримкою інвестицій формує довгострокові умови для декарбонізації енергетики, розвитку ВДЕ та зростання енергоефективності. Такий підхід створює аналітичне підґрунтя для переосмислення податкової політики у сфері енергетики в напрямі її трансформаційної результативності, а не лише фіскальної дохідності.

Основні положення розділу розкрито у публікаціях автора [11; 13; 28; 31; 32].

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА ВІТЧИЗНЯНІ РЕАЛІЇ

2.1. Тенденції та детермінанти розвитку світової енергетики

Активний розвиток світової економіки характеризується перманентним зростанням використання паливно-енергетичних ресурсів, що є однією з ключових умов задоволення потреб населення та покращення якості й тривалості їхнього життя. З нарощуванням процесів глобалізації вплив енергетичних чинників на міжнародні відносини, світову економіку та геополітику стає все важливішим. Це посилює актуальність питань, пов'язаних з проведенням аналізу світового енергетичного ринку, оцінюванням перспектив використання паливно-енергетичних ресурсів та розробкою стратегій розвитку енергетичного сектору економіки.

Відмітимо, що під енергетикою розуміється «...одна з ключових засад цивілізаційного розвитку суспільства» [71]; «...основа економіки, що забезпечує функціонування всіх галузей, формування значної частки дохідної частини бюджету та надходження коштів» [72], яка «...охоплює сукупність процесів перетворення, розподілу та використання всіх видів енергетичних ресурсів, починаючи від їх видобутку і до приймачів енергії включно» [73]. Традиційна енергетика охоплює ядерну, гідро- та теплову, натомість нетрадиційна енергетика передбачає використання вітрової, сонячної, геотермальної енергії, біоенергії, водневої енергетики та малих ГЕС.

На сучасному етапі розвитку світової енергетики спостерігаються нові тенденції, які визначаються зростанням інтеграційних процесів, загостренням міжпаливної конкуренції на енергетичному ринку, прогресом у застосуванні передових технологій, виробництві новітніх енергетичних ресурсів, емерджентцією маршрутів, сформованих для налагодження більш вдалого механізму їх транспортування, підвищенням енергетичної свідомості. Як

справедливо наголошує О. Когут-Ференс, прогнозування та планування розвитку економік світу стає неможливим без врахування тенденцій на світовому енергетичному ринку [74, с. 31]. Для України, яка самостійно не має можливості повністю забезпечити себе паливно-енергетичними ресурсами, надважливим є моніторинг світових тенденцій. Це дає змогу підвищувати рівень енергетичної безпеки, стимулювати інновації у виробництво енергії, забезпечувати ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів, прискорювати впровадження новітніх технологій енергозбереження, стратегій в галузі енергетики й ефективних систем управління енергоефективністю на різних рівнях економіки.

Примітно, що після укладення Паризької кліматичної угоди (2015 р.) увагу акцентовано на тому, щоб електроенергія була не лише економічно доступною, але й екологічно чистою. Це спричинило перегляд світової енергетичної структури та окреслило пошук більш екологічно сталих рішень у виробництві електроенергії, спрямованих на зменшення впливу енергетики на клімат та забруднення довкілля. Вважається, що енергетична галузь має найбільший негативний вплив на довкілля переважно через викиди вуглецю (CO_2). Проте, слід відмітити, що на міжнародній щорічній Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (COP-28), що відбувалася у Дубаї з 30.11.2023 по 13.12.2023 р., (результатом стала спільна угода, що передбачає ряд екологічних заходів і новацій) учасниками (представниками 130 країн світу) вперше було наголошено на необхідності зменшення викидів метану від видобутку на 75 % [75].

Відмітимо, що саме викиди метану в 20 разів шкідливіші, ніж CO_2 . Також серед основних напрямів діяльності в сфері енергетики до 2030 р. положеннями окресленої угоди ідентифіковано такі, як: «...збільшення втричі світових потужностей використання відновлювальної енергетики; зростання вдвічі темпів підвищення енергоефективності; створення масштабних механізмів фінансування для потроєння інвестицій у чисту енергетику в країнах, що розвиваються; скорочення використання викопного палива та досягнення

вуглеводної нейтральності до 2050 р. (припинення видачі дозволів на будівництво нових вугільних станцій та ін.)» [75].

В дослідженні, виконаному групою науковців, серед яких В. Лемб, М. Грабб, Ф. Ділуізо, Ян С. Мінкс [76], внаслідок проведення аналізу визначено, що в період з 1970 по 2018 рр. 24 країни зменшили викиди CO₂ і парникових газів. Водночас, найбільше скорочень викидів було досягнуто в енергетичному секторі, а обсяги транспортних викидів, навпаки, продовжують зростати. Загалом, понад 40% світових викидів припадає на виробництво електроенергії. За даними Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency) лише Китай, Індія та Індонезія виробляють 60-70% від загального виробництва електроенергії за рахунок вугілля, а це понад 40% населення планети [77].

Цій автономній міжурядовій організації, що заснована в 1974 р., відведено пріоритетне значення у забезпеченні енергетичної безпеки та організації співпраці між країнами світу для розв'язання енергетичних проблем. Виконавчий директор зазначеної структури Fatih Birol слушно констатує, що «...енергетичний сектор наразі виробляє більше викидів CO₂, ніж будь-який інший сектор світової економіки» [78], підтвердженням чого слугують дані рис. 2.1.

Відтак, найбільший абсолютний галузевий приріст викидів CO₂ у 2022 р. спостерігався від виробництва електроенергії та тепла (енергетичний сектор) (зростання на 1,8%). Таким чином, досягнуто історичний максимум – 14,65 млрд. тон. Основним рушієм збільшення став перехід з газу на вугілля в багатьох регіонах: викиди CO₂ від вугільної генерації електроенергії зросли на 2,1%. Викиди природного газу в енергетичному секторі залишилися близькими до рівня 2021 р. Глобальний попит на електроенергію зріс на 2,7%, а загальна інтенсивність викидів вуглецю у виробництві електроенергії знизилася на 2,0% [79].

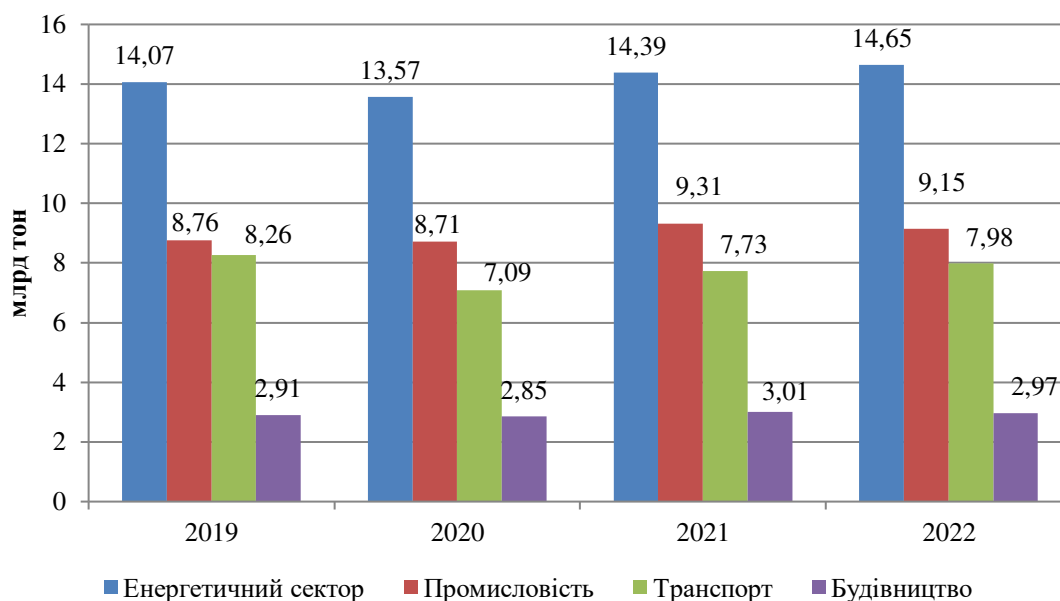


Рис. 2.1. Динаміка світових викидів CO₂ в різні сектори за 2019-2022 рр. за даними Міжнародного енергетичного агентства

Джерело: розроблено автором на основі [80].

За даними висновків, сформованими експертами ООН, викиди CO₂ необхідно скоротити до 2030 р. майже на 45% порівняно з рівнем 2010 р, досягнувши балансу антропогенних викидів та поглинання CO₂ з атмосфери до 2050 р. [80].

Глобальні масштаби викидів CO₂ від виробництва електроенергії за 2014-2026 зображено на рис. 2.2. Отже, можна констатувати, що значне зростання виробництва електроенергії у 2023 р. (переважно це стосується вугілля, особливо в Китаї та Індії, зважаючи на зменшення виробництва гідроенергії) спричинило збільшення викидів CO₂ як у світовому секторі електроенергетики, та і в розрізі окремих країн (рис. 2.3). Як видно, лідерами викидів CO₂ є Китай і США, в останні роки – також Індія. Оскільки в світі планується активніше використання відновлюваних джерел енергії, згідно з прогнозом, оприлюдненим Міжнародним енергетичним агентством (МЕА), очікується, що глобальні викиди CO₂ від виробництва електроенергії зменшаться більше, ніж на 2% у 2024 р. (після збільшення на 1% у 2023 р.).

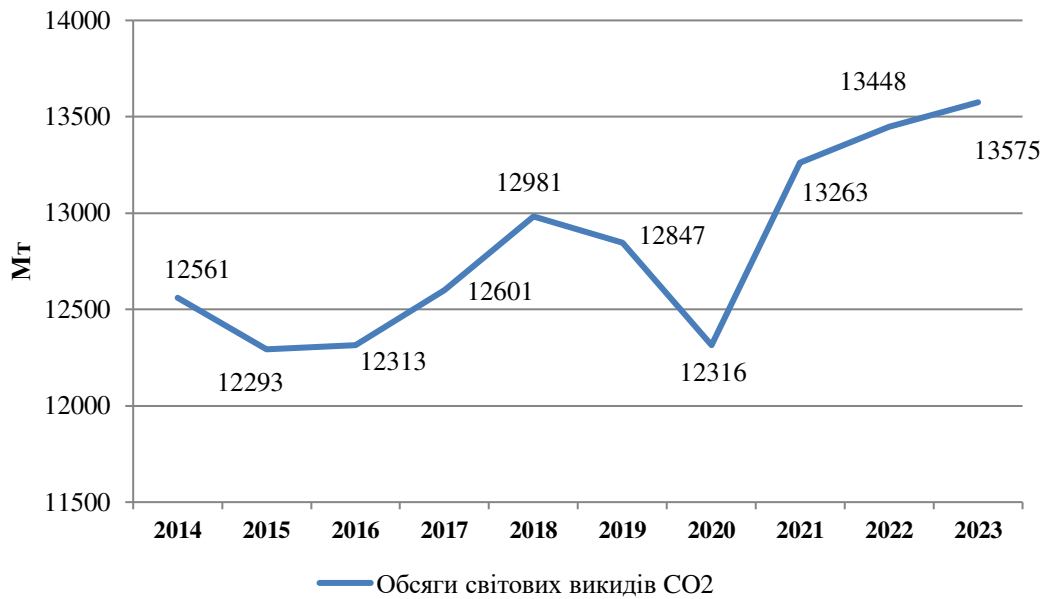


Рис. 2.2. Динаміка світових викидів CO₂ за 2014-2023 рр. за даними Міжнародного енергетичного агентства

Джерело: розроблено автором на основі [81].

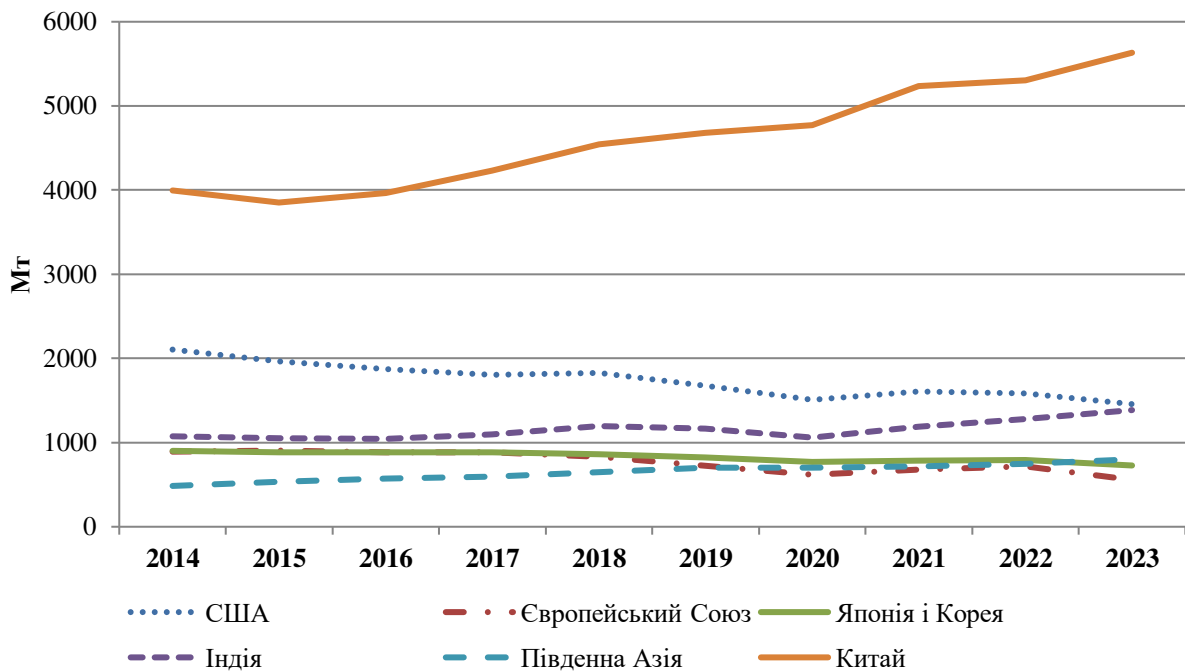


Рис. 2.3. Динаміка викидів CO₂ окремих країн світу за 2014-2023 рр. за даними Міжнародного енергетичного агентства

Джерело: розроблено автором на основі [81].

Зважаючи на те, що постачання чистої електроенергії продовжує стрімко зростати, прогнозується, що частка викопного палива у світовій генерації знизиться з 61% у 2023 р. до 54% у 2026 р., опустившись нижче 60% вперше з 1971 р. (за даними МЕА). Зменшення інтенсивності викидів CO₂ при виробництві електроенергії означає, що економія викидів за рахунок електрифікації транспорту, опалення та промисловості стане ще більшою [81].

З огляду на те, що саме спалення вугілля, нафти і газу зумовлює більшість викидів CO₂ в атмосферу, перехід від необмеженого використання викопного палива до енергії з відновлюваних джерел та застосування енергоощадних технологій є ключовим для подолання проблеми змін клімату. Декарбонізація разом з активною цифровізацією енергетичних систем, здешевленням відновлювальних джерел енергії, децентралізацією, розбудовою «розумних мереж» є чинниками «Інтернету енергії» і технологічної революції, якою глобально можна охарактеризувати світовий ринок електроенергетики (рис. 2.4).

Енергетична промисловість, що характеризується суттєвим збільшенням попиту на енергію з огляду на зростання масштабів промисловості, транспорту, активне кондиціонування повітря та використання побутової техніки потребує все більшого використання «інтернету енергії» як досить вдалої платформи для впровадження енергетичних інновацій, метою якого є підвищення ефективності енергетичної інфраструктури та зменшення втрат загалом. Підсумовуючи значення «інтернету енергії» слід відмітити, що «...цифровізація сприяє ефективності, яка своєю чергою забезпечує конкурентоспроможність, а, як відомо, конкурентоспроможні відновлювані джерела енергії сприяють боротьбі зі зміною клімату [82]. Прикладом практичного використання інтернету енергії є застосування розробленого ІТ-компанією «MODUS X» індустріальної IoT-платформи для бізнесів Групи «ДТЕК». Це «...складний оркестр хмарних обчислювальних сервісів, який надійно об'єднує та обробляє дані електростанцій (ТЕС, СЕС, ВЕС). Трансформуючи електростанцію, забезпечується прогнозна аналітика для більш екологічного майбутнього, здійснюється моніторинг відновлювальної енергії» [83].

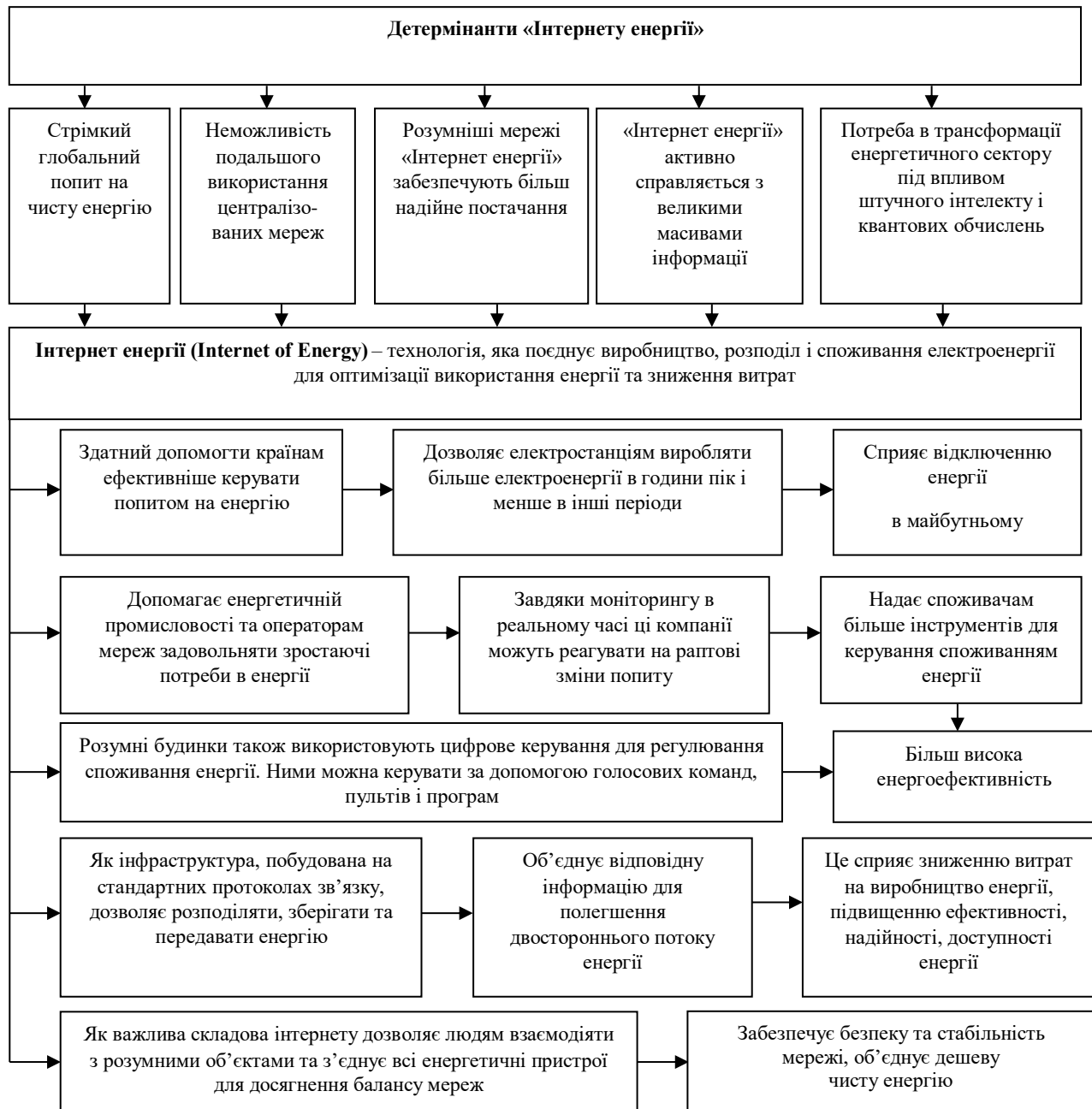


Рис. 2.4. Детермінанти та значення «Інтернету енергії» для розвитку енергетики

Джерело: розроблено автором на основі [82; 84].

Динаміка світових обсягів постачання енергетичних ресурсів свідчить про нарощування відновлювальних джерел енергії (вітру, сонця тощо) порівняно з попередніми роками (рис. 2.5).

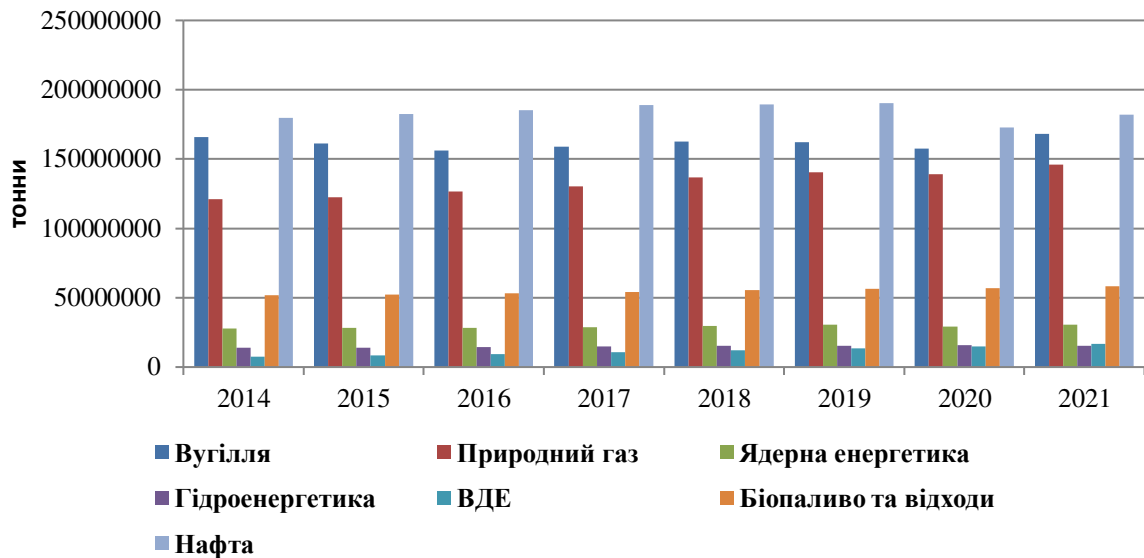


Рис. 2.5. Динаміка світових обсягів постачання енергетичних ресурсів за 2014-2021 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [85].

Проте, досить актуальними все ще залишаються й інші енергетичні ресурси. Так, на конференції з питань зміни клімату COP-28 понад 20 країн задекларували намір потроєння потужностей атомної енергетики до 2050 р. Досягнення цієї мети передбачатиме зниження будівельних та фінансових ризиків у ядерному секторі. Незважаючи на те, що деякі країни поступово відмовляються від ядерної енергетики або достроково виводять станції з експлуатації, прогнозується, що до 2026 р. ядерна генерація зростатиме в середньому майже на 3% на рік. До прикладу, у Франції завершуються роботи з технічного обслуговування, Японія перезапускає ядерне виробництво на кількох електростанціях, а нові реактори починають комерційну експлуатацію на різних ринках, зокрема в Китаї, Індії, Кореї та Європі [86].

Багато країн роблять ядерну енергетику важливою частиною своїх енергетичних стратегій, прагнучи гарантувати енергетичну безпеку і водночас зменшувати викиди парникових газів. Динаміку виробництва атомної енергії за регіонами представлено на рис. 2.6.

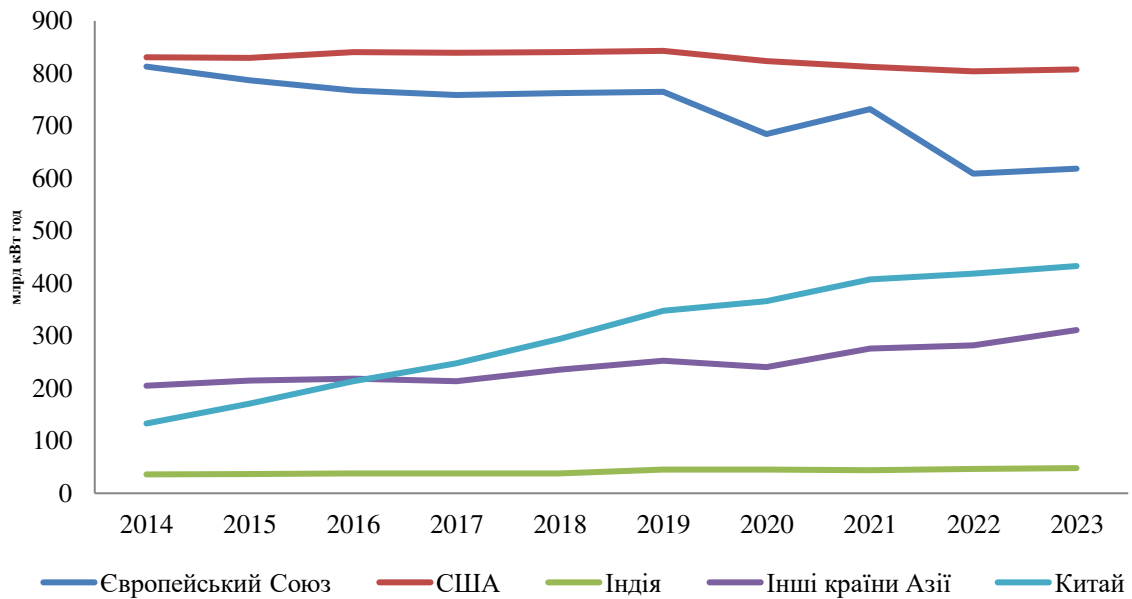


Рис. 2.6. Динаміка світового виробництва атомної енергії за 2014-2023 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [86].

За даними рис. 2.6 можна зробити висновок, що набуває обертів ядерна енергетика Китаю та інших країн Азії. На противагу цьому, обсяги її виробництва в США і країнах Європейського Союзу дещо зменшуються в останні роки.

Згідно з даними прогнозу до кінця 2026 р. Азія випередить Північну Америку як регіон з найбільшою встановленою ядерною потужністю, оскільки до цього часу очікується завершення будівництва великої кількості станцій, що перебувають на стадії будівництва. Більше половини нових реакторів, які, як очікується, будуть введені в експлуатацію впродовж прогнозованого періоду, знаходяться в Китаї та Індії. За останнє десятиліття ядерна енергетика Китаю продемонструвала особливо сильне зростання, приріст потужностей склав близько 37 гігават (ГВт), що еквівалентно майже двом третинам нинішніх ядерних потужностей країни. Це призвело до того, що частка Китаю у світовій ядерній генерації зросла з 5% у 2014 р. до близько 16% у 2023 р. У грудні 2023 р. Китай розпочав комерційну експлуатацію свого першого реактора четвертого покоління, що ще більше підкреслило досягнення країни в галузі ядерної енергетики [86].

Китай досить активно розвиває ВДЕ. Прогнозується, що до 2028 р. використання сонячної фотоелектричної енергії та вітру збільшиться більше, ніж удвічі порівняно з 2022 р., а потужності відновлюваної електроенергії в Китаї зростуть втричі впродовж наступних п'яти років. Згідно з даними звіту «Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028», оприлюдненого Міжнародним енергетичним агентством, у 2023 р. кількість відновлюваних джерел електроенергії досягла приблизно 507 ГВт (на 50% вище, ніж у 2022 р.), з постійною підтримкою політики в більш ніж 130 країн, що сприяють суттєвій зміні тенденції глобального зростання [87].

При цьому за період 2017-2022 рр. відбулося зростання використання ВДЕ майже вдвічі, зокрема спостерігалось безпрецедентне розширення масштабів сонячної фотоелектричної енергії із залученням дахових підстанцій. 85% нової генерації вітру та сонця будується в Китаї, Європі, США та Індії. Отже, саме від цих країн залежать обсяги потужностей нової генерації ВДЕ (рис. 2.7).

Помітною стає частка Індії в даному процесі. Її населення продовжує зростати, на відміну від Китаю, а економіка розвивається більш динамічно. Незважаючи на те, що обсяги будівництва нової генерації ВДЕ все ще є незначними, проте вони заслуговують на увагу порівняно з іншими провідними країнами світу.

Слід також звернути увагу на показник «ціна фінансування». Якщо перевагою розвинених країн у минулому були «дуже дешеві гроші», то після пандемії «Covid 2019» останні 2 роки внаслідок додаткової великої емісії, ситуація зазнала змін. «Ціна грошей» в розвинених країнах перевищила середньостатистичний світовий показник і навіть показники Китаю. Середні базові процентні ставки центрального банку, зважені на розвиток відновлюваної енергії, відображено на рис. 2.8.

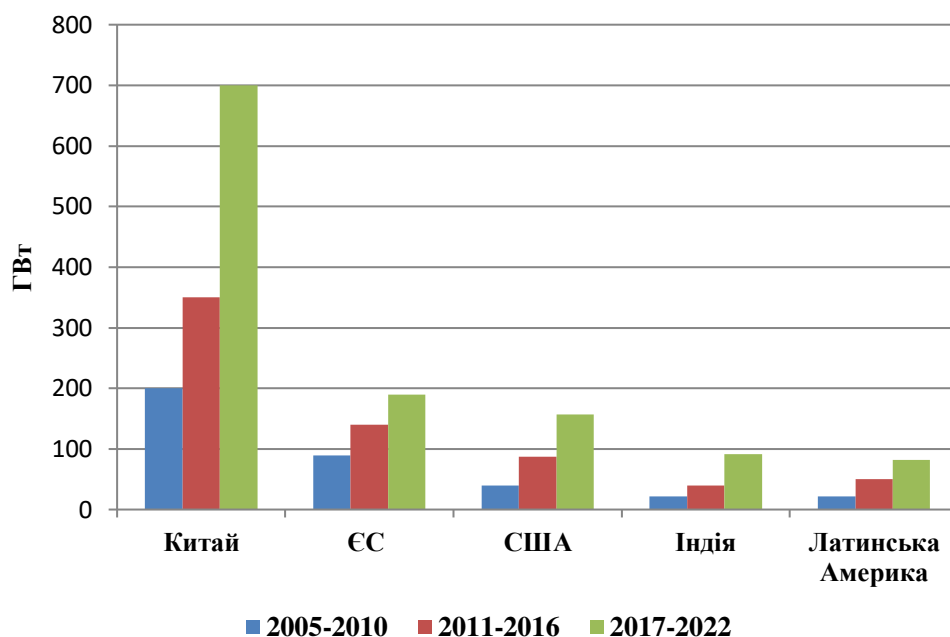


Рис. 2.7. Динаміка світових обсягів будівництва нової генерації вітру та сонця

Джерело: розроблено автором на основі [87].

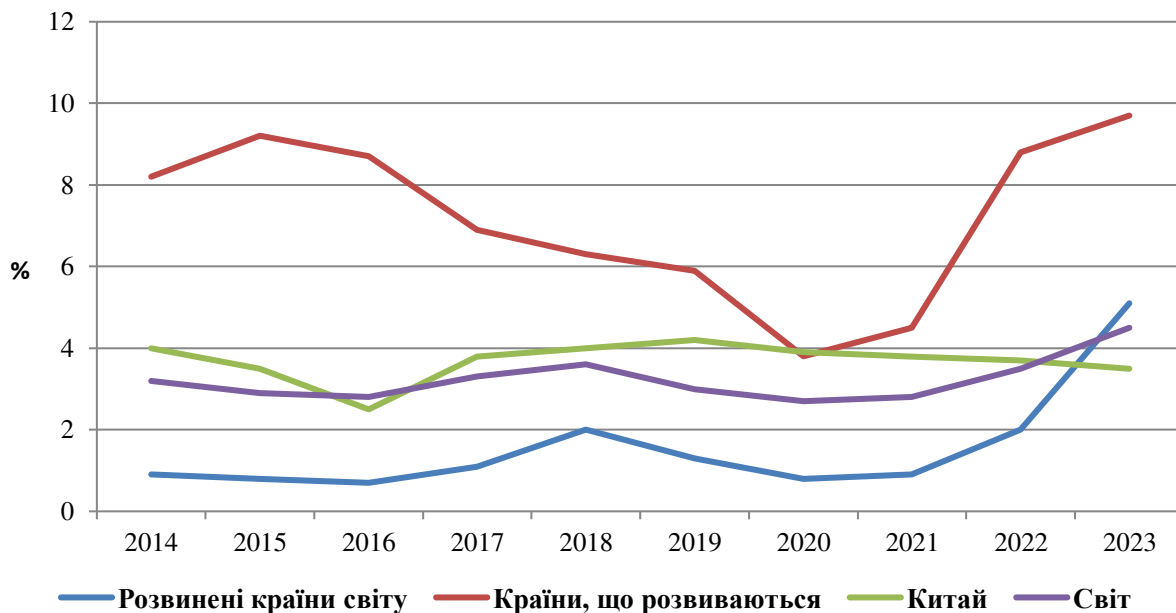


Рис. 2.8. Середні базові процентні ставки центрального банку, зважені на розвиток ВДЕ

Джерело: розроблено автором на основі [87].

Отже, в країнах, що розвиваються, «ціна фінансування» є найбільшою, а процентні ставки найвищі. З 2022 р. базові процентні ставки центрального банку зросли майже до 5%, річна інфляція досягла близько 10% у багатьох розвинутих країнах в середині 2022 р. У 2023 р. було профінансовано нові потужності відновлюваної енергетики, а в країнах з розвинутою економікою застосовувалися вищі базові процентні ставки, ніж у Китаї з його регульованою плановою економікою, що суттєво стримувало розвиток ВДЕ.

Наслідки цього нового макроекономічного явища є істотними. По-перше, внаслідок інфляції підвищено вартість обладнання для наземних, офшорних вітрових і, частково, сонячних електростанцій. По-друге, вищі відсоткові ставки спричиняють зростання витрат на фінансування капіталомістких технологій змінної відновлюваної енергетики. По-третє, несвоєчасне реагування з боку політикуму та наявність проблем в частині отримання дозволів призвели до того, що кілька аукціонів у розвинених країнах Європи не залучили достатньої кількості учасників. Окремі контракти на купівлю електроенергії, укладені девелоперами до означених макроекономічних змін, було розірвано. Винятково раціональна урядова політика, спрямована на удосконалення дизайну аукціонів та методології індексації контрактів, спроможна покращити ситуацію на ринку та віднайти відповіді на ці нові виклики з метою розблокування додаткових вітрових та сонячних фотоелектричних потужностей і подальшого активного їх розгортання.

Зростання відсоткових ставок безпосередньо впливає на рентабельність суб'єктів господарювання, яка за результатами 3-ох кварталів 2023 р. значно зменшилася (рис. 2.9). Як видно за даними, представленими на рисунку 2.9, найвищою у 2022 р. була рентабельність компаній, задіяних у виробництві компонентів до ВДЕ. Проте у 2023 р. вона скоротилася до 8% (для порівняння: у 1 кварталі 2022 р. вона складала 23 %).

Сонячна фотоелектрична промисловість продемонструвала фінансову стійкість, що підтверджується наявністю прибутку за результатами 2022 р.,

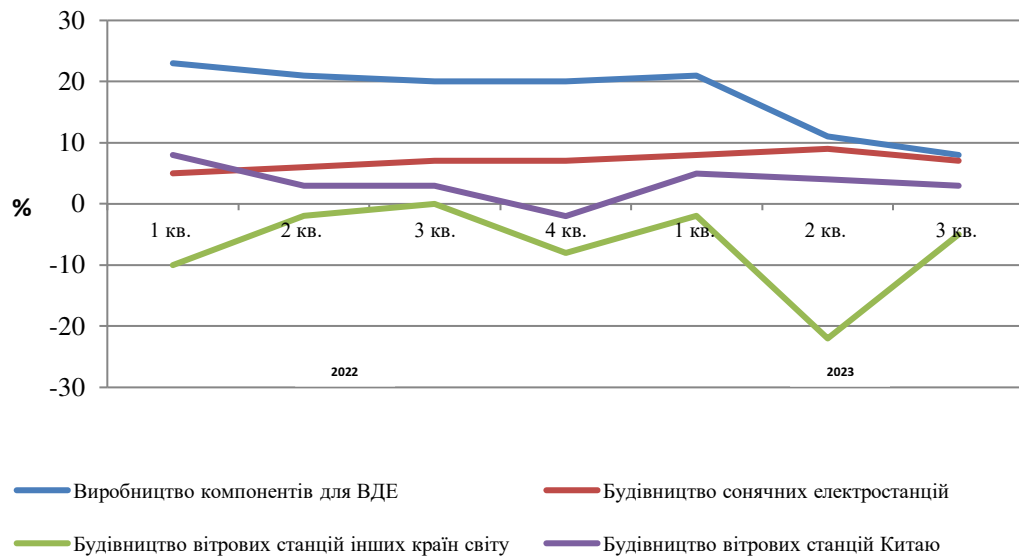


Рис. 2.9. Динаміка рентабельності світових компаній, залучених до відновлюваної енергетики за 2022 р. та 3 квартали 2023 р.

Джерело: розроблено автором на основі [87].

спричиненого переважно збільшенням частки ринку інтегрованих китайських компаній (від 50% до 80% по всьому ланцюгу створення вартості) та впровадженням їх ефективних стратегій щодо економії витрат. Сонячна енергетика як важливий і перспективний компонент ВДЕ має й інші проблеми, пов'язані з наявністю жорсткої конкуренції, надлишком потужностей і пропозиції.

Рентабельність будівництва вітрових станцій Китаю також знижується, проте така ж галузь за межами Китаю вже є збитковою (-22% у 2 кварталі і -5% у 3 кварталі 2023 р.). Примітно, що рівень рентабельності компаній, залучених до виробництва ВДЕ, впливає на привабливість галузі загалом.

В цілому надлишок пропозиції через розширення виробничих потужностей у Китаї та за його межами знижує прибутковість компаній по всьому ланцюгу поставок. Жорстка конкуренція скорочує прибутки вертикально інтегрованих виробників, тоді як неінтегровані фірми можуть боротися за досягнення прибутковості взагалі. Ця конкуренція, ймовірно, посилиться в

найближчому майбутньому, а малі виробники зазнаватимуть фінансових труднощів через вищі ціни порівняно з продукцією великих компаній [87].

За даними прогнозних розрахунків, виконаних Міжнародним енергетичним агентством, у 2028 р. на відновлювані джерела енергії припадатиме 42% світового виробництва електроенергії, при цьому частка вітрової та сонячної генерації становитиме 25%. У 2028 р. гідроенергетика залишатиметься найбільшим джерелом відновлюваної електроенергії. Хоча ВДЕ наразі є найбільшим джерелом енергії для виробництва електроенергії у 57 країнах (переважно завдяки гідроенергетиці), на ці країни припадає лише 14% світового попиту на електроенергію. До 2028 р. у 68 країнах ВДЕ будуть основними, але на них припадатиме лише 17% світового попиту. Однак виробництво електроенергії з відновлюваних джерел має зростати швидше [87]. Слід зауважити, що в сучасних економічних реаліях частка ВДЕ в цілому слідує тенденції до зростання (рис. 2.10).

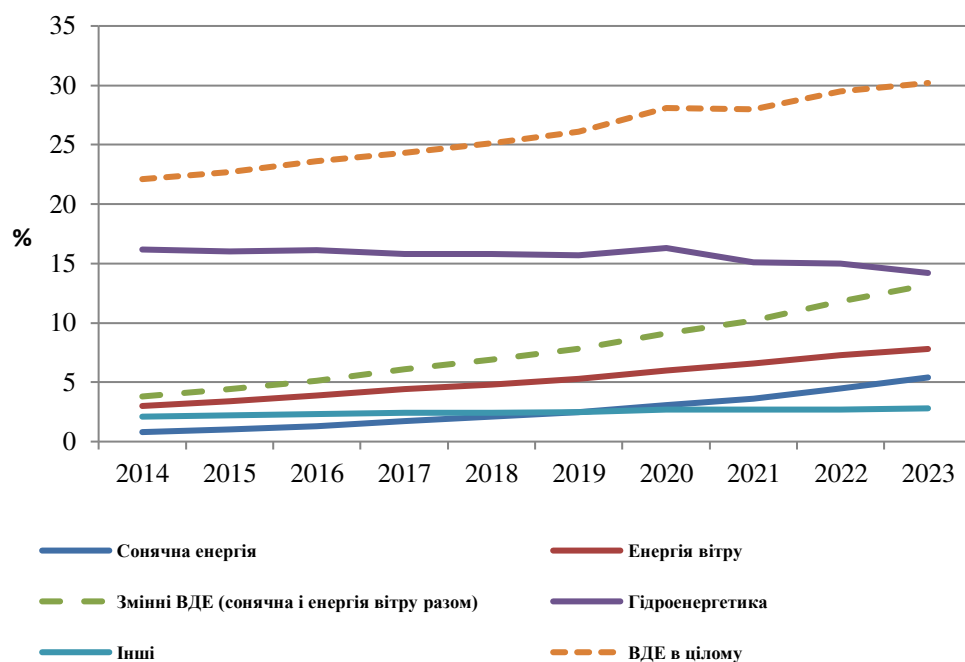


Рис. 2.10. Динаміка частки виробництва електроенергії з ВДЕ у розрізі технологій за 2014- 2023 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [88].

Найбільша кількість електроенергії у світі впродовж 2014-2022 рр. генерувалася технологіями гідроенергетики, але у 2023 р. частка гідроенергетики майже зрівнялася з питомою вагою змінних ВДЕ (сонячна і вітрова). Водночас, енергія вітру суттєво переважає за обсягами над енергією сонця, відтак, сонячні електростанції генерують на порядок нижчу потужність, аніж вітрові, хоча в світі в останні роки більше будується саме сонячних електростанцій. Сукупно частка сонячної і вітрової енергії склала: у 2021 р. – 10%, у 2022 р. – 12%, у 2023 р. – 14% в загальній величині виробництва електроенергії (у 2024 р. – очікується близько 15 %). Тобто, вже у 2024 р. гідроенергетика та змінні ВДЕ (сонячна й вітрова) в цілому забезпечуватимуть 30 % від загальних обсягів електроенергії, продукуваних мережами. Проаналізуємо частку споживання первинної енергії з ВДЕ, що включає гідроенергію, сонячну, вітрову, геотермальну, біоенергію, енергію хвиль і припливів різних країн і регіонів світу (рис. 2.11).

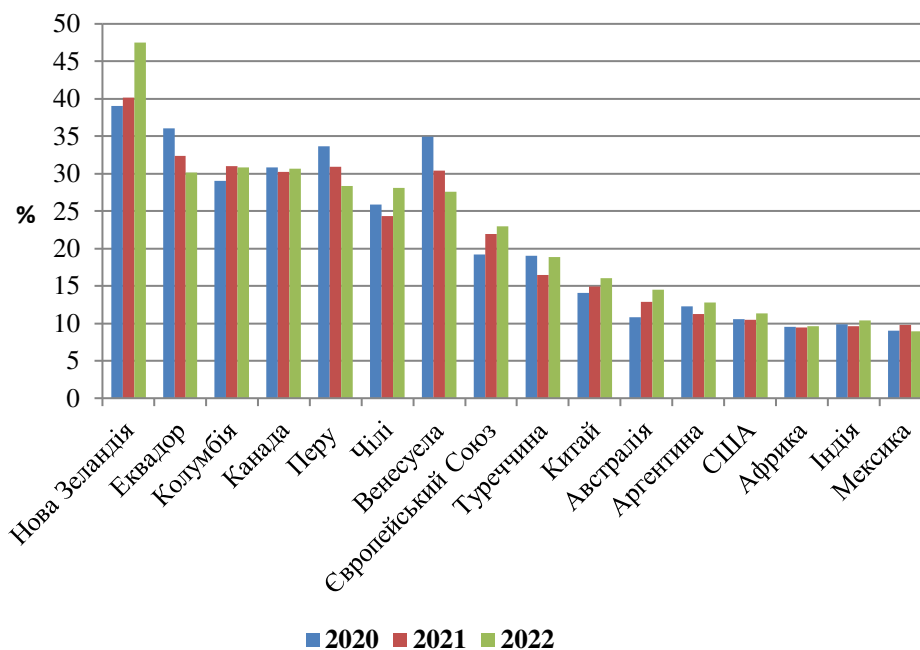


Рис. 2.11. Динаміка частки споживання електроенергії з ВДЕ у розрізі різних країн і регіонів світу за 2020-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [89].

Можна зробити висновок, що найбільше електроенергія, отримана з ВДЕ, споживається в Новій Зеландії, Еквадорі, Колумбії, Канаді, Перу, Венесуелі. Що

стосується країн ЄС, то у 2022 р. відновлювана енергія становила 23,0% енергії, спожитої в ЄС, порівняно з 21,9 % у 2021 р. Аналіз частки споживання електроенергії з ВДЕ у розрізі країн Європи за 2020-2022 рр. представлено на рис. 2.12.

Як видно, у споживанні електроенергії з ВДЕ лідирують Ісландія і Норвегія (мають понад 70 % ВДЕ). Обидві країни виробляють більшу частину електроенергії за рахунок гідроенергетики, тоді як в Ісландії геотермальна енергія забезпечує більшу частину опалення. Водночас Швеція, Латвія та Фінляндія мали досить високу частку ВДЕ серед інших країн-членів ЄС у 2022 р. (відповідно – 64,65 %, 44,59 %, 43,74 %). Усі ці країни мають потужну гідроенергетику та широко використовують тверде біопаливо.

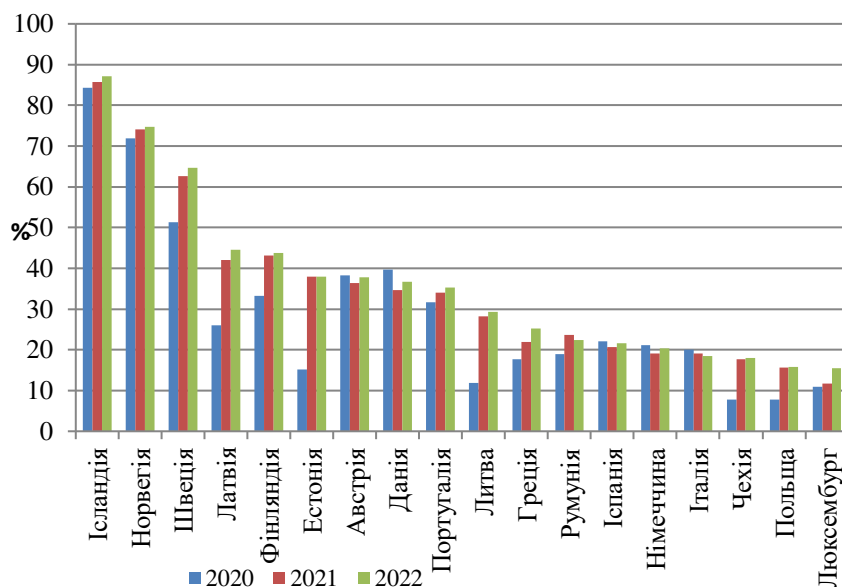


Рис. 2.12. Динаміка частки споживання електроенергії з ВДЕ у розрізі країн Європи за 2020- 2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [90].

У довгостроковій перспективі найвищі темпи зростання частки ВДЕ продемонстрували Швеція, Данія та Естонія: з 2005 р. вона збільшилася більш ніж на 20 %. У Румунії та Словенії, навпаки, за період з 2005 р. по 2022 р. частка ВДЕ зросла менш ніж на шість відсоткових пунктів [90].

У більш короткому часовому проміжку 21 з 27 країн-членів ЄС збільшили частку відновлюваної енергетики в період з 2021 р. по 2022 р. Так, Люксембург і Греція у 2022 р. змогли наростити частку ВДЕ більш ніж на 3 % (відповідно 11,74 % і 21,93 % у 2021 р. та 15,42 % і 25,23 % у 2022 р.). На противагу цьому, частка ВДЕ в Румунії зменшилася більш ніж на 1 % порівняно з 2021 р. (з 23,6 % у 2021 р. до 22,35 % у 2022 р.).

Згідно з оцінками Європейського агентства з навколишнього середовища 22,5% енергії, спожитої в ЄС у 2022 р., було отримано з ВДЕ, що здебільшого зумовлено потужним зростанням сонячної енергії. Частка також збільшується завдяки скороченню споживання невідновлюваної енергії у 2022 р., пов'язаному з високими цінами, встановленими на енергію. Очікується, що частка відновлюваних джерел енергії в Європі продовжить зростати. Однак досягнення нової мети в 42,5 % до 2030 р. вимагатиме більш ніж удвічі темпів впровадження ВДЕ, які спостерігалися за останнє десятиліття, що потребує глибокої трансформації європейської енергетичної системи [90].

Наміри суттєво наростити обсяги виробленої ВДЕ енергії (вітру і сонця) в найближчі роки висловили Естонія (втричі), Німеччина, Бельгія, Польща, Італія, Кіпр, Болгарія (вдвічі) [87]. Варто відмітити, що для того, аби збільшити обсяги виробленої ВДЕ енергії, до прикладу, для Німеччини, вдвічі, слід побудувати в 3-4 рази більше нових сонячних станцій, оскільки вони виробляють лише 10-11 % потужностей. Не планують активно будувати нові генерації ВДЕ в найближчі роки такі країни, як Франція, Угорщина, Словаччина, Латвія, Фінляндія, Люксембург, Мальта. Окремі з них мають атомні станції, інші – активно використовують вугілля.

Викладене вище дає підстави констатувати про доцільність інвестування в енергетику, що і відбувається нині в різних країнах та регіонах світу (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Динаміка інвестицій в енергетику окремих країн та регіонів світу
з приватною участю за 2014-2022 рр. (млн дол. США)**

№ з/п	Країни	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	ТР, % 2022/ 2021
1.	Філіппіни	480	5141,39	2478,4	1700,0	19,12	52,5	59,61	401,71	245,18	61,0
2.	Перу	1641,6	1731,35	323,9	718,5	311,2	54	100	-	868,4	-
3.	Тайланд	3538,92	1651,375	433,28	1467,57	1706,02	1653,34	254,8	-	794,51	-
4.	Колумбія	77,46	59	2265	-	78	165,2	205,23	24	765,33	3188,9
5.	Мексика	4502,04	2886,9	3586,6	6613,8	3597,65	2717,21	4211,5	448,46	-	-
6.	Південна Азія	3505,615	3270,28	3571,4	8017,38	3112,11	4706,36	7359,75	1871,2	4165,27	222,6
7.	Туреччина	11072,45	1578,07	2836	797,1	957,51	782,95	408,97	1134	502	44,3
8.	В'єтнам	-	-	200	2400	3645,7	3180,48	2686,91	5528,4	2487,16	45,0
9.	Індія	2816,63	2086,94	1686,93	1311,63	1639,51	856,35	3321	1621,2	2593,53	160,0
10.	Бразилія	10077,6	5805,18	14598,3	6515	4953,54	14946,57	6242,53	3170,5	6127,99	193,3
11.	Китай	1647,5	3186,65	3386,891	2950,27	265,51	9,71	838,18	264,41	563,4	213,1
12.	Україна	-	-	-	24,5	669,22	1409,01	15	1451,0	740,01	51,0

Джерело: розроблено автором на основі [92].

Отже, як бачимо, в останні роки суттєво збільшують інвестиції в енергетику такі країни, як Колумбія, країни Південної Азії та Китай. Очевидно, що Колумбія активно інвестує у ВДЕ з огляду на те, що частка споживання енергії, отриманої з ВДЕ, складає 29,01 % у 2020 р., 31,01 % у 2021 р. і 30,85 % у 2023 р.

Саме інвестування у ВДЕ нині є досить рентабельним. Розглянемо приклад, за умовою якого буде інвестовано кошти в десять всесвітньовідомих компаній, які займаються ВДЕ. Для вибірки скористаємося даними [29; 33], де проаналізовано діяльність найбільш привабливих на енергетичному ринку компаній, зокрема:

- Shoals Technologies Group Inc (SHLS) – провідний постачальник рішень для забезпечення електричного балансу системи або «EBOS» для проектів сонячної енергетики в США). Обсяги доходів за період з 2020 р. до 2022 р. зросли з 176 млн дол. до 327 млн. дол., а валовий прибуток – з 67 млн дол. до 131 млн дол. [91];

- Enphase Energy Inc. – постачальник сонячних і акумуляторних систем, в основі яких – мікроінвертори, що дають змогу використовувати сонце для виробництва, збереження та продажу власної енергії, а також контролювати все це за допомогою «розумного» мобільного застосунку [93];

- Solaredge Technologies Inc. – постачальник сонячного обладнання, (інверторів, акумуляторів, зарядних пристроїв для електромобілів тощо), який контролює 3,3 млн. систем у всьому світі, вартістю 43,6 ГВт потужності. Розробляє унікальні оптимізатори потужності, універсальні інвертори та спеціалізовані рішення, які відповідають потребам конкретних житлових і комерційних ринків [94];

- First Solar Inc. – провідна американська компанія в галузі сонячних технологій та глобальний постачальник відповідально вироблених, екологічно ефективних сонячних модулів, що сприяють боротьбі зі зміною клімату [95];

- Sunrun Inc. – провідна компанія з виробництва сонячних батарей для житлових будинків у США, що пропонує покупцям орендувати панелі замість

того, щоб їх купувати безпосередньо, що усуває потребу в схваленні банківського кредиту та зменшує перешкоди для встановлення панелей на дахах будинків [96];

- Canadian Solar Inc. – належить до п'ятірки найбільших у світі брендів сонячних панелей, будує та експлуатує сонячні електростанції та акумуляторні батареї загального масштабу. Щорічно збільшує обсяги постачання на 30% [96];

- Vestas Wind – проектувальник, виробник і монтажник вітрових турбін, що виготовив та встановив найбільшу кількість вітрових турбін у світі. Сукупна встановлена потужність – 166 ГВт. Контролює 35% ринку вітрогенераторів, за винятком Китаю [97];

- Siemens Energy AG – лідер у виробництві промислового обладнання, бере активну участь у ланцюгу вітропостачання, надаючи повністю побудовані вітряні турбіни та супутні послуги. Представлена також на ринку газових турбін, електромережей, накопичувачів енергії. Часто ліцензує свою технологію іншим іноземним компаніям. У результаті 1/6 світової енергії виробляється за допомогою технології Siemens Energy у 90 країнах світу [97];

- Northland Power Inc. – виробник електроенергії, який займається розробкою, будівництвом, володінням та експлуатацією екологічно чистих і зелених активів глобальної енергетичної інфраструктури в Азії, Європі, Латинській та Північній Америці. Виробляє електроенергію з екологічно чистого природного газу та відновлюваних ресурсів (вітер і сонце) [98];

- Boralex Inc (BLX) – великий гравець у сфері відновлюваної енергетики, що спеціалізується вітровій, сонячній, гідроенергетиці та виробництві накопичувачів [99].

Для розрахунків використаємо умовні дані:

- Кількість придбаних акцій – по 1000 акцій кожної компанії, 10000 акцій в цілому;
- Сума вкладу грошових коштів в цілому – 632890 доларів США.
- Дата придбання акцій – 01.12.2023 р.

- Дата продажу акцій – 13.02.2024 р. (табл. 2.2).

Ціну акцій всесвітньовідомих компаній при придбанні і їх продажу отримано за інформацією з сайту Investing [100].

Відповідно, спостерігається наявність значного розміру прибутку, що вказує на необхідність обчислення показника ROI (return on investment) аналізованих всесвітньовідомих компаній, залучених до діяльності, пов'язаної з ВДЕ. Обчислення виконаємо в додатку А, результати відобразимо на рис. 2.13.

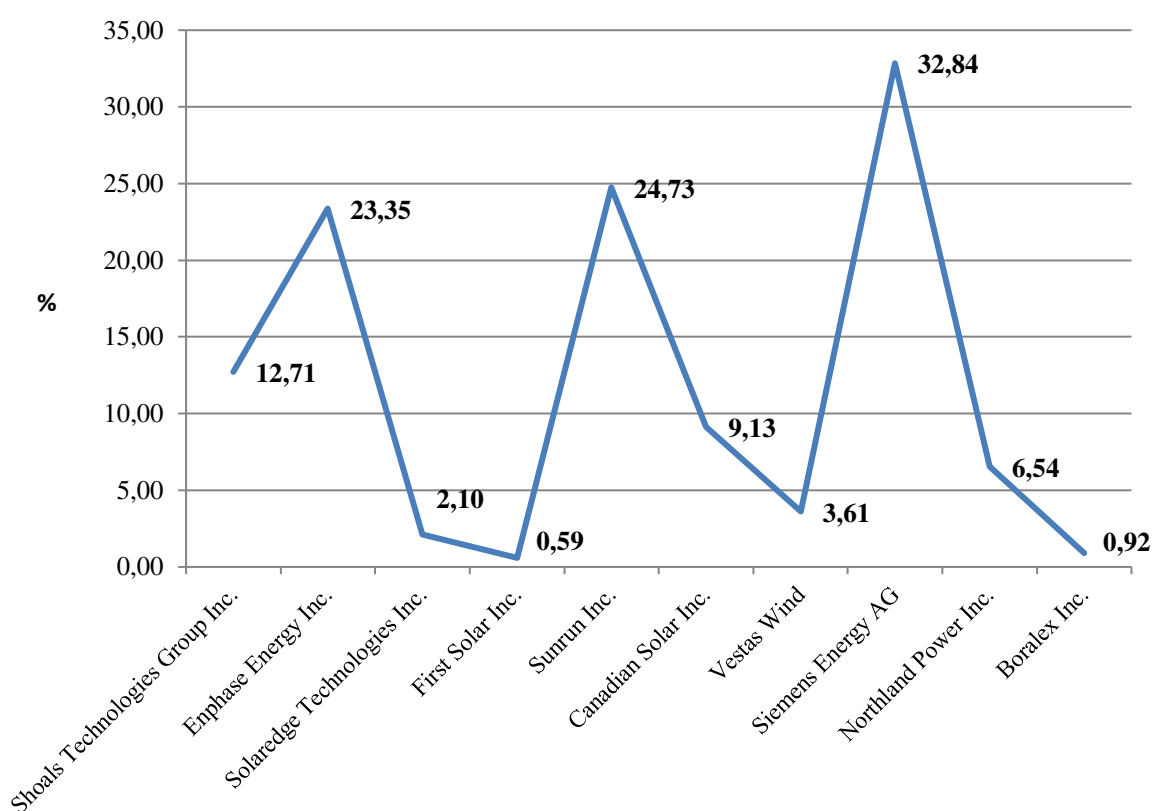


Рис. 2.13. ROI всесвітньовідомих компаній, залучених до діяльності, пов'язаної з ВДЕ

Джерело: розроблено автором за результатами власних обчислень, наведених у додатку А.

Таблиця 2.2

**Потенційні результати інвестування у всесвітньовідомі компанії,
які займаються ВДЕ**

№ з/п	Назва компанії	Дата вкладення коштів	Ціна акції при придбанні, дол.	Кіль- кість придбаних акцій	Сума вкладених коштів, дол.	Дата виходу з процесу інвестування	Ціна акції при продажі, дол.	Сума отриманих коштів, дол.	Розмір прибутку, дол.
1.	Shoals Technologies Group Inc	01.12. 2023	13,77	1000	13770	13.02.2024	15,52	15520	1750
2.	Enphase Energy Inc	01.12. 2023	100,17	1000	100170	13.02.2024	123,56	123560	23390
3.	Solaredge Technologies Inc	01.12. 2023	78,69	1000	78690	13.02.2024	80,34	80340	1650
4.	First Solar Inc	01.12. 2023	154,5	1000	154500	13.02.2024	155,41	155410	910
5.	Sunrun Inc	01.12. 2023	12,74	1000	12740	13.02.2024	15,89	15890	3150
6.	Canadian Solar Inc	01.12. 2023	20,92	1000	20920	13.02.2024	22,83	22830	1910
7.	Vestas Wind	01.12. 2023	188,6	1000	188600	13.02.2024	195,4	195400	6800
8.	Siemens Energy AG	01.12. 2023	10,9	1000	10900	13.02.2024	14,48	14480	3580
9.	Northland Power Inc.	01.12. 2023	22,01	1000	22010	13.02.2024	23,45	23450	1440
10.	Boralex Inc	01.12. 2023	30,59	1000	30590	13.02.2024	30,87	30870	280
Всього:				10000	632890	-	-	677750	44860

Джерело: розроблено автором.

Таким чином, за результатами проведених розрахунків можна констатувати про те, що, вклавши 01 грудня 2023 р. в акції всесвітньовідомих компаній, які займаються ВДЕ, кошти в сумі 632890 доларів США, вже 13 лютого 2024 р. можна було отримати 677750 доларів США, продавши їх на біржі. При цьому сума отриманого прибутку могла скласти 44860 доларів США (загальний ROI = 7,09 %). Якщо аналізувати інформацію у розрізі компаній, то найвищою прибутковістю характеризуються акції Siemens Energy AG (32,84 %), Sunrun Inc. (24,73 %), Enphase Energy Inc. (23,35 %). Натомість, найнижчі показники рентабельності притаманні First Solar Inc. (0,59 %), Boralex Inc. (0,92 %).

Отже, з огляду на отримані внаслідок проведених розрахунків результати, а також на те, що планується в найближчі роки розширення генерацій ВДЕ в багатьох країнах світу відповідно до даних Міжнародного енергетичного агентства, інвестування коштів у компанії, які займаються ВДЕ, є доцільним і прибутковим.

Загалом тенденції розвитку світового енергетичного ринку, що обумовлюються низкою базисних і другорядних чинників забезпечення стабільності та надійності системи енергопостачання і детермінант досягнення належного рівня енергетичної безпеки, чинять вплив на показник екологічного сліду, необхідність вимірювання якого особливо актуалізується в контексті сталого розвитку.

2.2. Глобальне вимірювання екологічного сліду в контексті сталого розвитку

На шляху до ефективного і збалансованого природокористування нині існує багато проблем і протиріч. Спостерігається явище, коли в результаті досягнення високих економічних показників втрачається екологічна стабільність. В умовах сьогодення гостро постає проблема екологічного сліду, зокрема спричиненого діяльністю людини. Надмірна експлуатація та нераціональне використання важливих природних ресурсів внаслідок економічного прогресу прискорили негативні зовнішні ефекти надмірного

споживання, що призвело до значного збільшення екологічного сліду. Крім того, зростання конфліктів між країнами світу створює серйозні проблеми, такі як енергетична незахищеність, збільшення використання викопного палива екологічна нестабільність та ін. Згідно зі щорічним звітом про глобальний слід для того, аби забезпечити необхідні ресурси та реалізувати можливість поглинання відходів людство наразі використовує еквівалент, що спів мірний 1,75 планети. Це означає, що планеті потрібно рік і вісім місяців для відновлення того обсягу ресурсів, який вона використовує впродовж року [75]. Для досягнення сталого розвитку необхідно збалансувати споживання ресурсів зі здатністю природи відновлювати їх та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище. Відтак, екологічні проблеми потребують негайних і рішучих дій як на рівні міжнародної спільноти, так і на рівні урядів окремих країн світу.

Відповідно до положень прийнятої Резолюції Генеральної Асамблеї ООН № 70/1 від 25 вересня 2015 р. «Перетворення нашого світу: Порядок денний сталого розвитку до 2030 року» всі країни прагнуть об'єднати зусилля у сфері розвитку та пошуку інноваційних шляхів використання ресурсів в інтересах процвітання людства та збереження планети [101]. Сімнадцять цілей сталого розвитку згруповано за трьома напрямками (економічним, соціальним, екологічним). Серед них є цілі, пов'язані зі сталістю ресурсів і навколишнього середовища, які включають багато факторів (енергію, біологію, воду, а також інші аспекти (ефективне використання ресурсів, контроль впливу на навколишнє середовище та стале управління ресурсами) [102; 103; 104]. Стале управління природними ресурсами дає змогу запобігати негативним наслідкам забруднення навколишнього середовища та спричиняє збільшення обсягів виробництва [74].

Здорове життя, харчування, санітарія, доступ до енергетичних ресурсів, освіта, соціальна підтримка, рівність, вищі доходи та зайнятість суттєво порушують біофізичні межі. Міжнародна спільнота дійшла висновку, що вирішення глобальних проблем людства призведе до зростання добробуту населення країн, отже, вимагає єдності зусиль. Для цього провідні країни світу

вже почали активно вживати заходів щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище шляхом здійснення економічних розрахунків з використанням екологічних показників.

Екологічний слід – це показник, що потребує розвитку та вдосконалення. Його застосування може бути корисним для планети з позиції довгострокового використання природних ресурсів. Загальновідомо, що екологічний слід і досягнення цілей сталого розвитку тісно взаємопов'язані, оскільки між ними існує складна взаємодія щодо споживання природних ресурсів, викидів та визначення їх впливу на якість життя людей і навколишнього середовища в цілому. Зрозуміло, що індекси екологічного сліду та індекси досягнення цілей сталого розвитку відрізняються в різних країнах. На це впливає ряд чинників. Аналіз екологічного сліду є новим методом в екологічній економіці, який кількісно визначає ступінь сталого розвитку країн [71].

Питання екологічного сліду в контексті сталого розвитку почало широко досліджуватися багатьма науковцями, як зарубіжними, так і вітчизняними. Аналіз екологічного сліду отримав широке міжнародне та академічне визнання та нерідко використовується в регіональних і глобальних питаннях сталого розвитку, включаючи використання ресурсів, споживання енергії, виробництво продуктів харчування, економічний розвиток, викиди парникових газів, фінансову торгівлю [72; 73; 76; 105].

Стимування розвитку економіки та суспільства внаслідок екологічних проблем досліджено в роботі Varol T., Atesoglu A., Ozel H. та ін., зокрема встановлено, що така неузгодженість потребує нових підходів до розвитку глобальної економіки [106]. У цьому контексті Китай проводить високу стратегічну ініціативу щодо відмови від масштабу економічного розвитку з точки зору ефективності розвитку, що виключає новий принцип координації та поєднується зі сталим розвитком [107; 108]. У праці Siwei Dai, Mengying Su, Zhaoyi Xu досліджено вплив природних ресурсів, цифрової економіки, а також чистої енергії на екологічний слід у країнах, що розвиваються, у період 2003-2018 рр. Використано метод групи середніх корельованих ефектів (CCEMG),

який дає панельні оцінки, стійкі до поперечної залежності (CSD) і неоднорідності нахилу. Емпіричні результати вказують на те, що природні ресурси становлять велику загрозу екологічній якості [109].

Досліджуючи несумісність економічного розвитку та захисту навколишнього середовища, автори: Rongrong Li, Qiang Wang, Sailan Hu підкреслюють, що екологічна крива Кузнеця (ECC) є дуже важливою для формулювання політики захисту навколишнього середовища та економічного розвитку [110]. Однак результати дослідження взаємозв'язку між економічним розвитком і охороною навколишнього середовища в 258 країнах світу підтвердили, що економічне зростання сприяє збільшенню екологічного сліду. У статті країни розподілено на 3 групи залежно від рівня доходу. Виявлено, що показники економічного зростання та екологічного сліду відрізняються в різних групах країн. Зокрема, у країнах із високим і середнім рівнем доходу вплив економічного зростання на екологічний слід зменшується зі збільшенням рентабельності природних ресурсів, тоді як у країнах з низьким рівнем доходу все навпаки. Автори виявили, що боротьба з корупцією зменшує вплив на навколишнє середовище для всіх трьох груп доходу, але величина впливу різна. Економічна ефективність використання природних ресурсів та боротьба з корупцією найбільше вплинули на групу країн з високими доходами, а найменше – на групу з низькими доходами.

Emad Kazemzadeh, José Alberto Fuinhas, Nuno Silva аналізують умови (достатні та необхідні) екологічного сліду на прикладі 103 країн, використовуючи 2 різні аналітичні підходи. Обрані фактори впливу включали економічне зростання, споживання енергії, інституційну якість, відкритість торгівлі, нестабільні держави, урбанізацію. В результаті розрахунків встановлено, що умовами екологічного сліду є енергоспоживання (за першим підходом) та низький рівень ВВП (за другим підходом). Загалом отримані результати свідчать про те, що політики країн світу повинні працювати над заходами щодо зменшення споживання енергії з метою зменшення екологічного

сліду та збільшення економічного зростання. Разом це дасть змогу забезпечити досягнення сталого розвитку [111].

Мануель А. Замбрано-Монсеррат, Марія Алехандра Руано, Даніель А. Санчес-Лор проаналізували дані про екологічний слід 158 країн за десять років (2007–2017 рр.), щоб визначити, чи є вони просторово корельованими. При цьому використано динамічну просторову модель Дурбіна. Прямий, непрямий та загальний вплив біоемності, ВВП, відкритості торгівлі на екологічний слід оцінювали з коротко- та довгострокової перспективи. У результаті проведеного дослідження встановлено, що екологічний слід країн збільшується під впливом біоемності, відкритості торгівлі та ВВП. Автори наголошують, що біоемність, відкритість торгівлі мають значний непрямий вплив у коротко- та довгостроковій перспективі, тоді як ВВП – значний прямий вплив. Це суттєво впливає на екологічний слід [112].

Більшість населення світу проживає в країнах, що характеризуються екологічним дефіцитом, з яких близько 80% живуть в умовах екологічного дефіциту та споживають більше ресурсів, ніж Земля може практично відтворити. За винятком Бразилії, людські потреби в інших країнах перевищили біологічні можливості Землі, спричинивши надлишок навколишнього середовища та тиск на екосистеми у вигляді деградації землі та виснаження ресурсів, викидів забруднюючих речовин і втрати біорізноманіття [113]. Енергія є невід’ємною складовою виробництва, тому вона відіграє ключову роль в економічному прогресі. Слід зазначити, що людський та економічний розвиток значною мірою пов’язаний із споживанням енергії, а глобальний попит на енергію постійно зростає.

Задоволення зростаючих потреб в енергії та збереження навколишнього середовища за допомогою енергетичного переходу є найважливішими глобальними енергетичними викликами, які постають перед світом. Ці виклики вимагають зміни поточної енергетичної моделі в бік переходу до енергетики з низьким вмістом вуглецю з мінімальним впливом на навколишнє середовище та збереженням обмежених ресурсів, які використовуються для виробництва

енергії для наступних поколінь за рахунок ефективного споживання ресурсів [114].

Використовуючи кластерний аналіз нами буде виділено однорідні групи країн за рівнем індексів екологічного сліду та індексу досягнення цілей сталого розвитку. Для аналізу сформуємо вибірку зі 100 країн, для яких вказані індекси мають визначені значення. Ці країни різні за розміром території, чисельністю та щільністю населення, рівнем економічного потенціалу, пріоритетами економічної, соціальної та екологічної політики.

Завдання групування набору об'єктів полягає в тому, щоб в одному кластері були наявні країни більшою мірою схожі одна на одну (за показниками екологічного сліду, рівнем сталого розвитку), ніж об'єкти в інших кластерах.

Для створення інформаційної бази використаємо офіційно оприлюднені дані щодо Ecological Footprint Index [115] та SDG Index [116]. Це показники, що характеризують наслідки суспільної діяльності щодо використання природного середовища для сталого розвитку. Ecological Footprint Index вимірює вплив людської діяльності на навколишнє середовище та природні ресурси Землі [115; 117]. Цей індекс визначає кількість природних ресурсів і земельних площ, необхідних для підтримки споживання та викидів, які генерується людством.

Конкретні аспекти, які вимірюються за допомогою Ecological Footprint Index (індикатора екологічного сліду), включають наступне:

1. *Споживання ресурсів*: екологічний слід враховує, скільки природних ресурсів, таких як вода, енергія, земельні площі, ліси, рибні запаси, тощо, використовується для задоволення потреб суспільства. Він оцінює, наскільки інтенсивно використовуються ці ресурси.

2. *Викиди та забруднення*: екологічний слід передбачає аналіз викидів парникових газів, забруднюючих речовин та інших видів забруднення, які генеруються внаслідок виробництва та споживання. Це допомагає визначити вплив на атмосферу, клімат, водні ресурси та ґрунти.

3. *Порівняння з реальними обсягами*: екологічний слід дає змогу порівняти виміряні обсяги споживання та викидів зі здатністю Землі відновлювати ці

ресурси і поглинати викиди. Це допомагає визначити, чи людство споживає ресурси швидше, ніж Земля може їх відновити, і чи негативно це впливає на клімат та екосистеми.

Індикатор екологічного сліду уможливорює оцінку ступеня сталості та здатність Землі витримувати вплив людської діяльності. Він є корисним інструментом для визначення того, чи живе людство в межах екологічної можливості планети і чи досягає цілей сталого розвитку. Цей показник допомагає відстежувати прогрес у досягненні цілей політики різних країн світу у сфері біорізноманіття, зокрема цілі 6 Стратегії ЄС з біорізноманіття до 2020 року [118], з метою допомогти зупинити втрату біорізноманіття в глобальному масштабі. Означений індикатор був розроблений і створений Глобальною мережею екологічного сліду та біоємності (Global Footprint Network) і за більш, як 20 років свого існування значно вдосконалився в частині набору джерел даних, та з позиції методології його обчислення. Він охоплює весь світ, а дані доступні за тривалий період часу (починаючи з 1961) і оновлюються щорічно. Основні дані є національними і дають змогу проводити агрегування в різних фізичних масштабах. Індикатор може бути дезагрегований для надання інформації про конкретні ресурси або екосистеми. Він базується на національному обліку сліду, який забезпечує низку ключових показників, таких як слід споживання, слід виробництва та біопотенціал нації. Таким чином, він може забезпечити оцінку таких аспектів, як потреби в сухопутних і морських територіях у межах визначених кордонів чи за межами в конкретних типах екосистем та ін.

Звітність про екологічний слід – це потужний спосіб продемонструвати широкій аудиторії, як діяльність людей впливає на навколишнє середовище, щоб допомогти людству зробити вибір, який зменшить цей вплив. Його можна порівняти з біопотенціалом для визначення екологічного дефіциту, адже він безпосередньо вимірює використання ресурсів в конкретній країні порівняно з тим, що доступне в усьому світі. Цей показник показує, до якої міри рівень споживання можна відтворити в глобальному масштабі. Він також може бути

використаний для вимірювання місцевого рівня видобутку. Відтак, Індикатор екологічного сліду може надавати інформацію про глобальну та локальну стійкість [119].

Досліджуваний показник відображає кількісну оцінку глобального та локального перевищення, тобто того, наскільки слід людства або попит на ресурси екосистем перевищує біологічну ємність, а також демонструє здатність планети відновлювати ці ресурси. Глобальне перевищення означає, що запаси екосистем ліквідуються, а в біосфері накопичуються необроблені відходи. Хоча точно невідомо, як довго різні екосистеми можуть витримувати цей екологічний дефіцит, що зростає в геометричній прогресії, прогнозується, що тиск, який збільшується, врешті-решт призведе до деградації або руйнування екосистем. В основу методології вимірювання (обліку) Індикатора екологічного сліду покладено шість припущень:

- 1) щорічні обсяги спожитих біологічних ресурсів та утворених відходів у країнах відстежуються національними та міжнародними організаціями;
- 2) кількість біологічних ресурсів, що привласнюються людиною, безпосередньо пов'язана з площею біопродуктивних земель, необхідних для їх відтворення та асиміляції відходів;
- 3) досліджуючи кожен ділянку з позиції її здатності до регенерації біомаси, є можливість вимірювання різних площ в одиницях стандартизованого середнього продуктивного гектара (глобального гектара);
- 4) загальний попит у глобальних гектарах може бути агрегований шляхом додавання всіх взаємовиключних територій, що надають ресурси та асимілюють відходи;
- 5) агрегований людський попит (екологічний слід) і пропозицію природи (біоємність) можна безпосередньо порівняти між собою;
- 6) попит на територію може перевищувати її пропозицію [119].

Обчислення Індикатора екологічного сліду підтверджує існування очевидного розриву між людським попитом і регенерацією. Розрахунки, які щорічно здійснюються, ілюструють занижені оцінки. Що стосується попиту, то

наявні бази даних ООН повною мірою не документують усі потреби людства. Що стосується біопотенціалу, то його наявність може бути перебільшеною, оскільки деякі види надмірного використання не враховані в оцінці з огляду на брак послідовних даних. Зокрема, йдеться про ерозію ґрунтів, виснаження підземних вод і втрату продуктивності лісів, зумовлену збільшенням кількості лісових пожеж і шкідників. Розрахунок Індикатора екологічного сліду відбувається шляхом агрегування статистичних даних ООН. Вивчення екологічного сліду є предметом дослідження екології та концепції сталого розвитку. Вчені, екологи й політики використовують цю концепцію для оцінки та управління впливом людської діяльності на природу, розробки стратегій збереження ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Наступний показник, який буде використано нами при проведенні кластерного аналізу – Індекс SDG (Індекс цілей сталого розвитку), що вимірює прогрес у досягненні Цілей сталого розвитку, які були прийняті ООН у вересні 2015 р. і спрямовані на досягнення сталого розвитку, включаючи боротьбу з бідністю, забезпечення доступу до якісної освіти та охорони здоров'я, зменшення нерівності, боротьбу зі зміною клімату та забезпечення доступу до чистої води та санітарії [120]. Індекс цілей сталого розвитку ілюструє, наскільки вдало країни впроваджують Цілі сталого розвитку, і допомагає політикам та міжнародним організаціям спрямовувати свої зусилля на їх досягнення. Починаючи з 2016 р., глобальне видання Sustainable development report (Звіт зі сталого розвитку) [121] відображає найактуальніші дані для відстеження та ранжування ефективності всіх країн-членів ООН щодо досягнення цілей сталого розвитку (ЦСР). Зокрема, у Звіті зі сталого розвитку 2024 р. акцентовано увагу на п'яти ключових аспектах:

1. У середньому лише 16 % цілей ЦСР перебувають на шляху до досягнення у світі до 2030 р., решта 84 % – демонструють обмежений прогрес або зворотну тенденцію;

2. Темпи досягнення ЦСР суттєво відрізняються між групами країн. Скандинавські країни продовжують лідирувати у їх досягненні, BRICS-країни досягли значного прогресу, вразливі країни – значно поступаються.

3. Сталий розвиток залишається довгостроковим інвестиційним викликом. Реформування глобальної фінансової архітектури є більш нагальним, ніж будь-коли.

4. Глобальні виклики вимагають масштабної співпраці. Барбадос посідає найвище місце за рівнем прихильності до багатостороннього співробітництва в межах ООН, на противагу США (останнє місце).

5. Темпи досягнення ЦСР, пов'язаних з продовольчими та земельними системами, є дуже низькими [121].

Індекс цілей сталого розвитку відображає щорічну оцінку прогресу в досягненні ЦСР у всіх 193 країнах-членах ООН і ґрунтується на рецензованій, статистично перевіреній інформації. Означений індикатор включає 125 показників, у т.ч. 98 глобальних та 27 додаткових. Незважаючи на те, що всі держави-члени ООН мають відповідний профіль країни у звіті, лише ті з них, у яких бракує менше 20 % даних мають оцінку та рейтинг за Індексом ЦСР. Це здійснюється для того, щоб забезпечити порівнянність результатів та мінімізувати упередженість даних, яких бракує. У звіті 2024 р. [121] до рейтингу увійшли 167 країн. Проведення кластерного аналізу країн світу за Індикатором екологічного сліду та Індексом цілей сталого розвитку може стати корисним інструментом для вивчення взаємозв'язку між рівнем впливу на довкілля та сталим розвитком країн, що сприятиме ідентифікації груп країн зі схожими характеристиками.

Загалом до переваг кластерного аналізу слід віднести такі:

1. Кластерний аналіз дозволяє групувати країни зі схожими характеристиками, що сприятиме кращому розумінню однакових тенденцій та відмінностей у їх сталому розвитку.

2. Вивчення кластерів дає змогу ідентифікувати кращі практики у досягненні сталого розвитку і ефективного використання ресурсів.

3. Внаслідок проведення кластерного аналізу виникає можливість отримати інформацію, важливу для розробки політики, спрямованої на покращення результатів у досягненні ЦСР.

Обмеженнями кластерного аналізу, які слід обов'язково враховувати при проведенні дослідження, є наступні:

1. Для проведення кластерного аналізу потрібно використовувати об'єктивні дані щодо значень Індикатора екологічного сліду та Індексу цілей сталого розвитку. Офіційні сайти, які публікують значення індексів, надають інформацію в динаміці у розрізі різних країн світу. Водночас, із дослідження буде вилучено ті країни, для яких хоча б один показник не опубліковано.

2. Аналіз інтерпретації результатів кластерного аналізу може бути складним завданням, відтак, важливо розуміти, що кластери – це лише статистичні групи, інтерпретація висновків за якими може варіюватися залежно від контексту.

Вихідні дані для кластерного аналізу мають вигляд прямокутної матриці «об'єкт – ознака». Проведемо стандартизацію вихідних змінних для того, щоб усунути залежність змінних від одиниць виміру. Стандартизація «приводить» значення всіх перетворених змінних до єдиного діапазону значень, а саме – середнє кожної «приводиться» до 0, а середнє відхилення – до 1. За таких умов всі спостереження змінюються приблизно у діапазоні від -3 до $+3$. В ході стандартизації здійснюється перехід від матриці вихідних даних x_j до матриці стандартизованих значень z , у. Для стандартизації буде використано формулу переходу (2.1):

$$z_{i,j} = \frac{x_{i,j} - x_j}{\sigma_j} \quad (2.1)$$

де x_{ij} – середнє значення j -ї ознаки;

σ_j – середньоквадратичне відхилення j -ї ознаки.

За результатами кластерного аналізу, здійсненого за допомогою програмного продукту «Excel» методом k-середніх, отримаємо такі результати (табл. 2.3-2.6).

Таблиця 2.3

Вихідні дані для двох кластерів/сегментів

Сегменти	Індикатор екологічного сліду	SDG індекс	0	0	0
Сегмент 1	-0,41	-0,25			
Сегмент 2	1,38	0,83			
Країни	Кількість	%	SSE/Сегмент		
Сегмент 1	77	77,0%	93,9	SSE Всього:	120,3
Сегмент 2	23	23,0%	26,4		
<i>Всього:</i>	100	100,0%			

Джерело: розроблено автором.

Отже, результати, розраховані для двох кластерів, свідчать про такий розподіл на 2 сегменти:

- перший сегмент із низькими значеннями Індикатора екологічного сліду і Індексу цілей сталого розвитку (77 % країн);
- другий – із високими значеннями обох показників (23% країн).

Таблиця 2.4

Вихідні дані для трьох кластерів/сегментів

Сегменти	Індикатор екологічного сліду	Індекс цілей сталого розвитку	0	0	0
Сегмент 1	0,42	0,30			
Сегмент 2	1,03	1,06			
Сегмент 3	-0,82	-0,75			
Країни	Кількість	%	SSE/Сегмент		
Сегмент 1	30	30,0%	18,8		
Сегмент 2	24	24,0%	24,4	SSE Всього:	80,9
Сегмент 3	46	46,0%	37,7		
TOTAL	100	100,0%			

Джерело: розроблено автором.

При розподілі на 3 кластери маємо сегменти із більшою рівномірністю розподілу:

- до сегменту 1 належить 30 % країн (це країни із середнім рівнем Індикатора екологічного сліду і середнім рівнем Індексу цілей сталого розвитку);

– до сегменту 2 належить 24 % країн (це країни із високим рівнем обох показників);

– до сегменту 3 належить 46 % країни (це країни із низькими значеннями обох показників).

Таблиця 2.5

Вихідні дані для чотирьох кластерів/сегментів

Сегменти	Індикатор екологічного сліду	Індекс цілей сталого розвитку	0	0	0
Сегмент 1	-0,98	-1,65			
Сегмент 2	-0,07	0,57			
Сегмент 3	-0,78	-0,33			
Сегмент 4	1,25	0,62			
Країни	Кількість	%	SSE/Сегмент		
Сегмент 1	19	19,0%	4,4		
Сегмент 2	35	35,0%	10,4	SSE Всього:	48,8
Сегмент 3	18	18,0%	2,6		
Сегмент 4	28	28,0%	31,4		
TOTAL	100	100,0%			

Джерело: розроблено автором.

Розподіл на чотири кластери характеризується такими показниками:

- сегмент 1 (19 % країн) – країни із низьким рівнем Індикатора екологічного сліду, низьким рівнем Індексу цілей сталого розвитку;
- сегмент 2 (35 % країн) – країни з середнім рівнем Індикатора екологічного сліду і високим рівнем Індексу цілей сталого розвитку;
- сегмент 3 (18 % країн) – країни з низьким рівнем Індикатора екологічного сліду і середнім рівнем Індексу цілей сталого розвитку;
- сегмент 4 (28 % країн) – країни з високими значеннями обох індексів (Індикатора екологічного сліду, Індексу цілей сталого розвитку) [105; 122].

Таблиця 2.6

Вихідні дані для п'яти кластерів/сегментів

Середнє	Індикатор екологічного сліду	Індекс цілей сталого розвитку	0	0	0
Segment 1	-0,99	-1,39			
Segment 2	-0,96	-2,21			
Segment 3	-0,70	-0,12			
Segment 4	0,42	0,30			
Segment 5	1,03	1,06			
AVERAGE	0,00	0,00			
Країни	Кількість	%	SSE/Сегмент		
Segment 1	13	13,0%	0,8		
Segment 2	6	6,0%	0,9	SSE Всього: 51,2	
Segment 3	27	27,0%	6,2		
Segment 4	30	30,0%	18,8		
Segment 5	24	24,0%	24,4		
TOTAL	100	100,0%			

Джерело: розроблено автором.

При розподілі на п'ять кластерів маємо такі сегменти:

- до сегменту 1 належить 13% країн;
- до сегменту 2 – 6 % країн (це сегменти із низькими значеннями обох індексів);
- до сегменту 3 належить 27 % країн (це країни із низьким значенням рівнем Індикатора екологічного сліду і середнім показником Індексу цілей сталого розвитку);
- до сегменту 4 належить 30 % країн (це країни із середніми значеннями обох показників (Індикатора екологічного сліду, Індексу цілей сталого розвитку).
- до сегменту 5 належить 24 % країн (це країни із високими значеннями Індикатора екологічного сліду та Індексу цілей сталого розвитку).

Сумарну SSE за кількістю сегментів наведено на рис. 2.14. Далі виконаємо пошук «ліктя» на кривій. Оптимальною кількістю кластерів буде 4, адже при цьому крива стає більш «плоскою» (як «згин ліктя»).

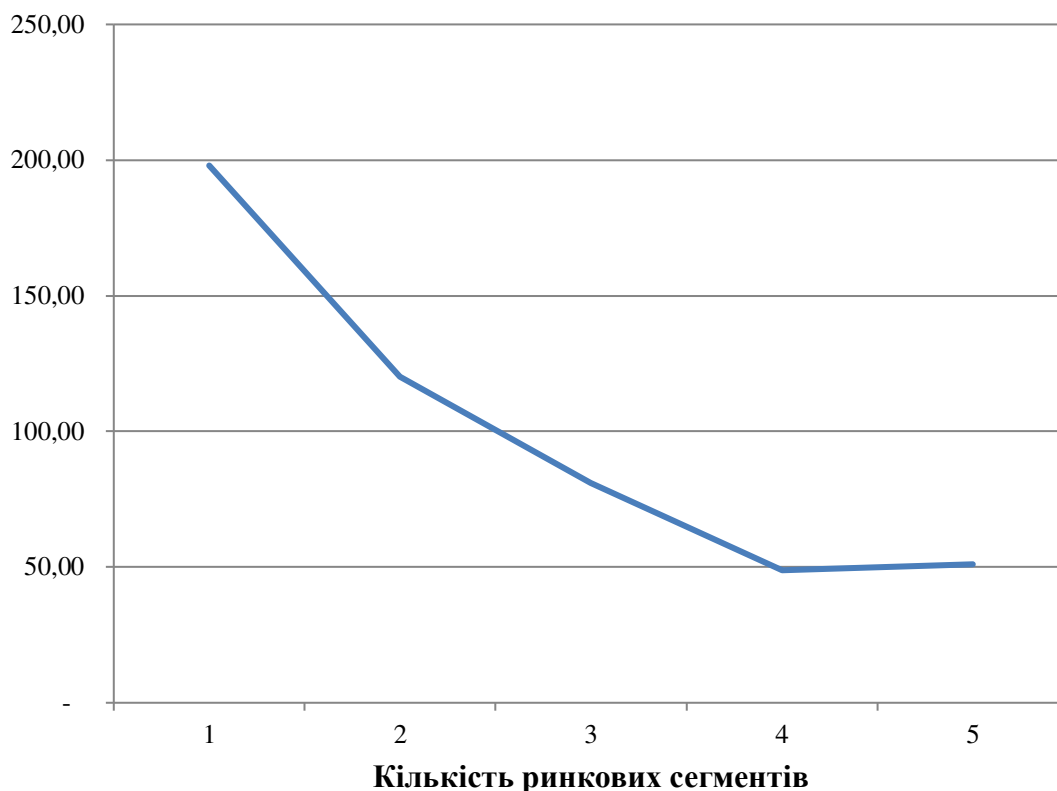


Рис. 2.14. Сумарна SSE за кількістю сегментів

Джерело: розроблено автором.

Відповідно до обраної кількості кластерів (4) сформуємо розподіл країн за кластерами (рис. 2.15, табл. 2.7).

Як ілюструє рис. 2.15, до сегменту 1 віднесено 19 % країн, до сегменту 2 – 35 %, до сегменту 3 – 18 %, до сегменту 4 – 28 %.

Таким чином, найбільшим є другий сегмент, найменшим – перший.

Для візуалізації ключових напрямів екологічно орієнтованої політики запропоновано карту сегментації, що ґрунтується на співвідношенні між пріоритетами сталого розвитку, зниженням викидів парникових газів та адаптацією до зміни клімату. Такий підхід дає змогу класифікувати політичні ініціативи залежно від їхнього змістовного наповнення, інтенсивності реалізації та впливу на екологічну трансформацію енергетичного сектору (рис. 2.16).

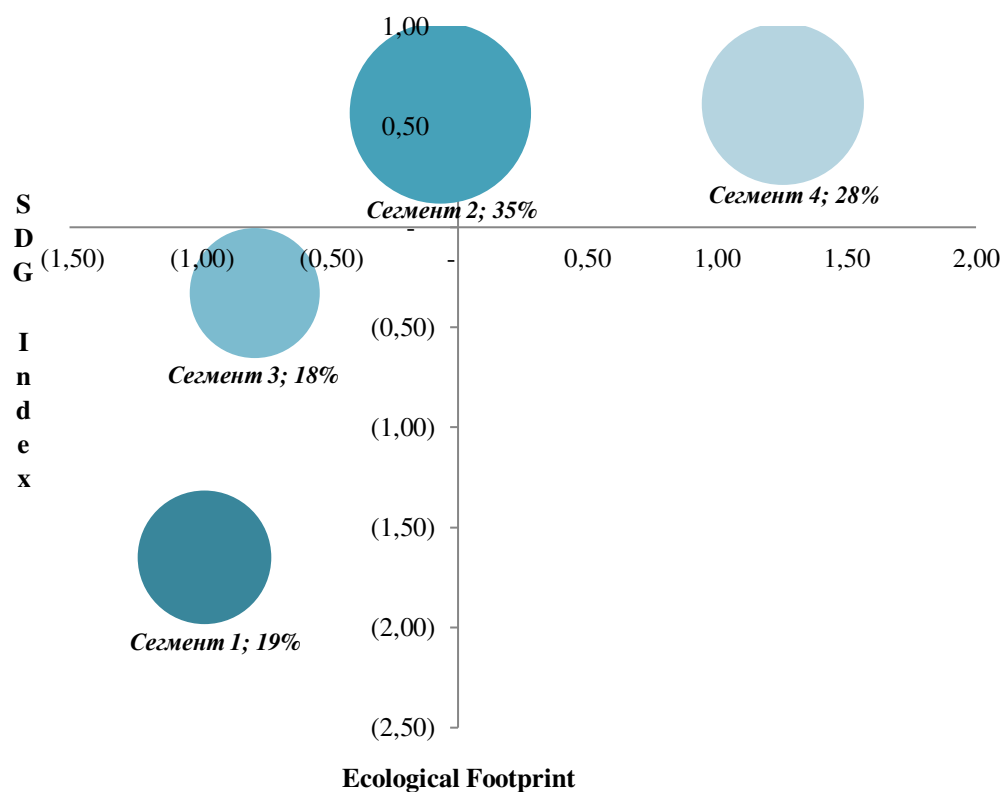


Рис. 2.15. Карта сегментації з розподілом на 4 сегменти

Джерело: розроблено автором.

Таблиця 2.7

Розміщення країн у виділених кластерах

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Буркіна Фасо, Камерун, Центрально-африканська Республіка, Конго, Ефіопія, Гамбія, Гватемала, Гвінея, Ліберія, Мадагаскар, Малаві, Нігер, Нігерія, Руанда, Сирійська Арабська Республіка, Танзанія, Уганда, Замбія, Зімбабве	Аргентина, Барбадос, Бразилія, Болгарія, Чилі, Коста-Ріка, Хорватія, Куба, Кіпр, Сальвадор, Франція, Грузія, Німеччина, Греція, Угорщина, Іран, Ісламська Республіка, Італія, Японія, Мальта, Мексика, Молдова, Парагвай, Перу, Португалія, Румунія, Словацька Республіка, Іспанія, Швейцарія, Таїланд, Туреччина, Україна, Велика Британія, Сполучені Штати Америки, Уругвай, В'єтнам	Камбоджа, Колумбія, Кот д'Івуар, Єгипет, Арабська Республіка, Індія, Індонезія, Ірак, Ямайка, Кенія, Маврикій, Марокко, Непал, Нікарагуа, Панама, Філіппіни, Таджикистан, Туніс, Узбекистан	Австралія, Австрія, Бутан, Канада, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Ірландія, Ізраїль, Казахстан, Латвія, Малайзія, Монголія, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Оман, Польща, Катар, Саудівська Аравія, Сінгапур, Словенія, Швеція, Туркменістан, Об'єднані Арабські Емірати, Венесуела

Джерело: розроблено автором.

Політика зменшення викидів парникових газів Політика сталого розвитку та виробництва Політика адаптації до зміни клімату	Політика зменшення викидів парникових газів Політика сталого розвитку та виробництва Політика адаптації до зміни клімату
Політика зменшення викидів парникових газів Політика сталого розвитку та виробництва Політика адаптації до зміни клімату	Політика зменшення викидів парникових газів Політика сталого розвитку та виробництва Політика адаптації до зміни клімату

Рис. 2.16. Карта сегментації за екологоорієнтованими політиками

Джерело: розроблено автором.

У результаті сегментації ідентифіковано політики з різною мірою охоплення екологічних цілей. Побудована карта також дозволяє виявити потенційні прогалини у державній політиці та сформулювати рекомендації щодо інтеграції заходів адаптації та декарбонізації в рамках політики сталого розвитку. Отримані результати сприяють підвищенню цілеспрямованості екологічного управління та ефективному плануванню у сфері кліматичної політики.

За результатами проведеного аналізу можна констатувати, що перший кластер містить перелік країн із низьким рівнем досягнення Індексу цілей сталого розвитку та низьким рівнем Індикатора екологічного сліду (кластер здебільшого представлений країнами Африки). Другий кластер вміщує країни з високим рівнем досягнення Індексу цілей сталого розвитку і середнім рівнем Індикатора екологічного сліду (США, Аргентина, Бразилія, Чілі, Франція, Німеччина, Італія, Україна та ін). До третього кластеру належать країни із середнім рівнем досягнення Індексу цілей сталого розвитку і низьким рівнем Індикатора екологічного сліду (Індія, Єгипет, Індонезія та ін.). Четвертий сегмент – це країни із високим рівнем досягнення обох індексів (Індикатора екологічного сліду, Індексу цілей сталого розвитку) (Австралія, Австрія, Канада, Ізраїль, Польща та ін.) [105].

Рисунок 2.17 систематизує ключові напрями реалізації екологічно орієнтованої політики, згруповані за трьома базовими векторами: адаптацією до зміни клімату, зменшенням викидів парникових газів і підтримкою сталого розвитку та виробництва.



Рис. 2.17. Основні заходи в межах екологоорієнтованої політики

Джерело: розроблено автором.

Заходи адаптаційного характеру спрямовані на зниження вразливості населення та екосистем до наслідків кліматичних змін. Комплекс дій із декарбонізації включає інструменти енергозбереження, розвиток ВДЕ та підвищення ефективності використання ресурсів у виробництві й транспорті. Сегмент політики сталого розвитку охоплює впровадження кругового господарювання, розробку екологічно безпечних технологій та підвищення якості довкілля. Така класифікація дозволяє забезпечити цілісне бачення політики сталого розвитку та її взаємозв'язок з кліматичною безпекою й енергоефективністю.

Рівень екологічного сліду, що вимірюється Індикатором екологічного сліду, та досягнення цілей сталого розвитку, що відображається значеннями

Індексу цілей сталого розвитку, взаємопов'язані, і означена взаємозалежність відображає те, як екологічні аспекти впливають на загальний сталий розвиток суспільства.

Взаємодія цих двох компонентів простежується у наступному:

1. Екологічний слід вимірює те, яким чином значна кількість природних ресурсів використовується для задоволення потреб людства і обробки викидів та відходів. Якщо рівень екологічного сліду дуже високий, це може призвести до екологічних проблем, зокрема, таких як вичерпання ресурсів, забруднення навколишнього середовища і зміни клімату, що загрожує досягненню ЦСР.

2. Для досягнення ЦСР потрібні різноманітні природні ресурси (чиста вода, енергія, земля для активного сільськогосподарського виробництва тощо). Якщо цих ресурсів недостатньо, це може стати перешкодою для забезпечення сталого розвитку;

3. Зміна клімату, яка є результатом викидів парникових газів та інших екологічних проблем, може мати серйозний вплив на життєдіяльність людства, включаючи доступ до їжі, води, житла, та досягнення таких ЦСР, як подолання голоду, розвиток сільського господарства; чиста вода та належні санітарні умови; подолання бідності; доступна та чиста енергія; гідна праця та економічне зростання тощо.

Отже, екологічний слід і досягнення ЦСР взаємопов'язані з огляду на складну взаємодію між споживанням природних ресурсів, викидами та їх впливом на якість життя людей і навколишнє середовище. Для забезпечення сталого розвитку необхідно збалансувати споживання ресурсів із можливостями природи їх відновлювати та зменшувати негативний вплив на навколишнє природне середовище загалом. Якщо і надалі людством буде ігноруватися масштабне забруднення навколишнього природного середовища, активне споживання вичерпних ресурсів, кліматичні зміни, це зумовить значне зниження рівня сталого розвитку та погіршить якість життя громадян [123; 124].

Примітно, що на значення показників Індикатора екологічного сліду й Індексу цілей сталого розвитку значний вплив справляють наслідки діяльності

об'єктів енергетичного сектору України як базового в економіці і пріоритетного для держави й одного з найдавніших. В умовах сьогоденні він є дуже вразливим, що обґрунтовується запровадженням в країні, починаючи з лютого 2022 р., воєнним станом, систематичними пошкодженнями та численними руйнуваннями об'єктів внаслідок ворожих обстрілів, які не рідко спостерігаються впродовж останніх років.

2.3. Ретроспективний аналіз трансформаційних процесів в енергетиці України

Загальновідомо, що енергетика відіграє ключову роль у стратегічному забезпеченні економіки будь-якої країни та значною мірою обумовлює її енергонезалежність від інших держав. Однак, існує суперечність між потребами у високоякісній енергії та екологічністю виробництва енергії. Деякі європейські країни (Ісландія, Швеція, Естонія, Іспанія, Німеччина тощо) обрали шлях розвитку ВДЕ, незважаючи на потребу в значно більшому фінансуванні. Інші, до прикладу, Саудівська Аравія, віддали перевагу атомним електростанціям для зменшення використання теплових, тоді як Норвегія та країни з розвиненою річковою системою вдосконалюють гідроелектростанції.

Енергетичний сектор України, що сформований в епоху СРСР, потребує суттєвої модернізації та розвитку. Щоб досягти цього, важливо взяти за взірць досвід розвинених країн. При формулюванні довгострокової енергетичної стратегії слід враховувати міжнародні стандарти, зокрема щодо екологічності та безпеки, а також оцінювати стан і потенціал кожного сектора енергетики. Нині на українському ринку електроенергетики представлені різні типи електростанцій, включаючи теплові (використовують тверде, рідке або газоподібне паливо: конденсаційні і теплоелектроцентралі); гідравлічні (працюють на водних ресурсах: гідроелектростанції, гідростимуляційні, припливні); атомні (базуються на використанні збагаченого урану або інших радіоактивних елементів); електростанції (використовують ВДЕ).

До роботи у вітчизняній енергетичній галузі залучено близько 450 тисяч осіб, при цьому вона перебуває на першому місці серед платників податків за обсягами їх сплати, забезпечуючи формування майже четвертої частини державного бюджету. Енергетичний сектор формує 8% ВВП, а за рівнем споживання Україна перебуває на 28 місці в світі [125].

Починаючи з 2014 р., енергетика України зазнала масштабних руйнувань, які посилювалися із запровадженням воєнного стану в країні. Серед основних проблем, які виникли в період війни, доцільно виокремити ядерний тероризм, пов'язаний із захопленням АЕС, численні пошкодження критичної інфраструктури (електричних і газових мереж), суттєве зниження попиту на енергетичні продукти з огляду на виїзд населення, релокацію бізнесу, вагоме зниження рівня платежів в енергетичній системі [126]. Варто відмітити і те, що завдяки успішній синхронізації з європейською енергосистемою, що була підтримана міністрами енергетики країн ЄС, Україна в березні 2022 р. стала членом «енергетичного Євросоюзу», обравши вектор руху, спрямований на інтеграцію з європейським енергетичним простором.

Характеризуючи обсяги електроспоживання в Україні, слід зауважити, що у 2021 р. спостерігалось зростання, яке склало 125,7 млрд кВт-год, що на 6,6% перевищило показники 2020 р. Однак у 2022 р. відбулося різке зниження рівня електроспоживання (на 31,5%), зважаючи на виїзд близько 12 мільйонів споживачів за кордон, призупинення будівництва, світломаскування та введення обмежень на енергоспоживання задля зменшення навантаження на електромережі через постійні руйнування енергосистеми з боку агресора [127].

Структуру споживання електроенергії в 2019-2022 рр. представлено на рис. 2.18.

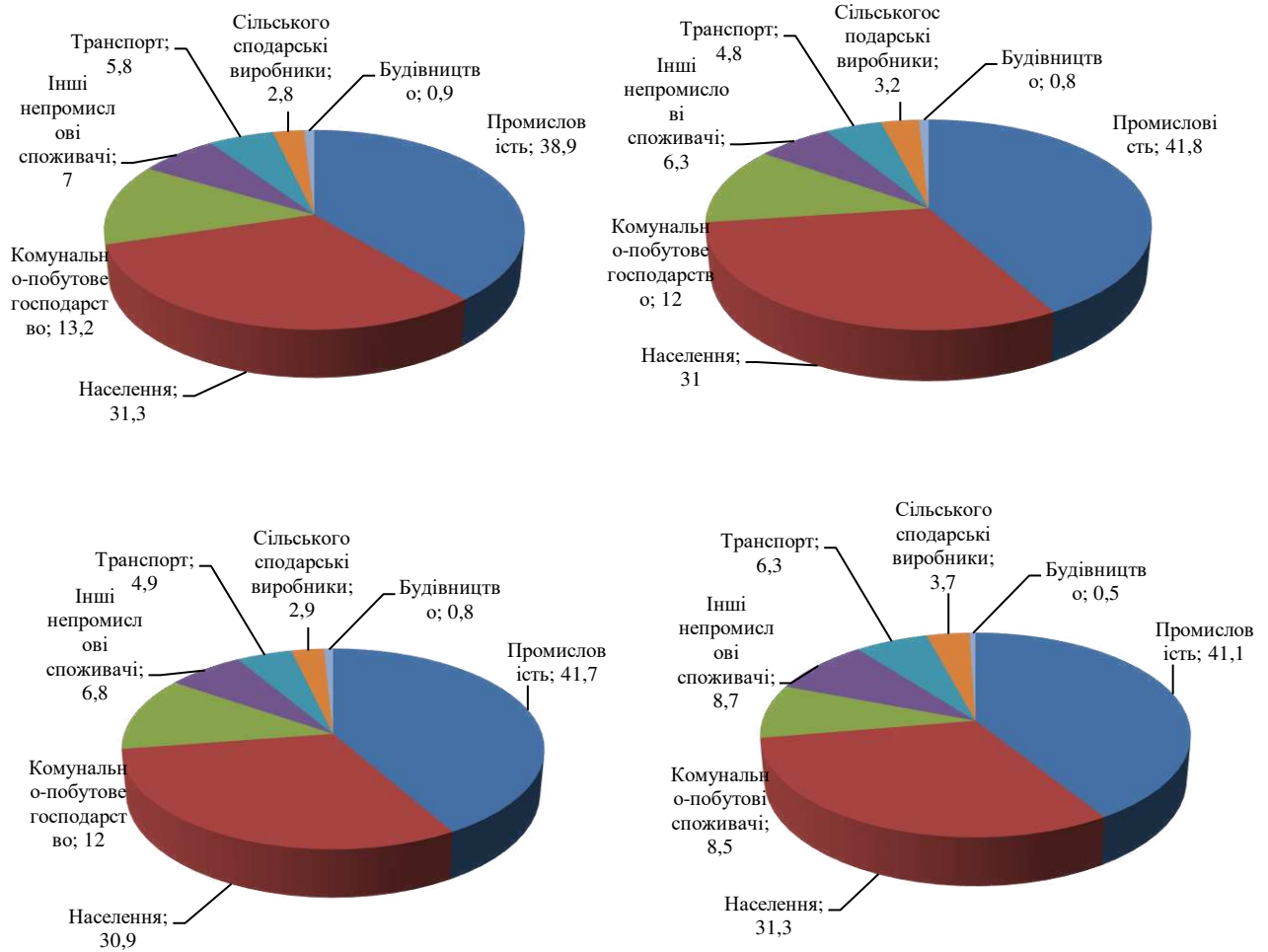


Рис. 2.18. Структура споживання електроенергії в 2019 р. (вгорі зліва), 2020 р. (вгорі справа), 2021 р. (внизу зліва) та 2022 р. (внизу справа)

Джерело: розроблено автором на основі [126; 128].

Можемо зробити висновок, що найбільшим споживачем електричної енергії є промисловість (38,9% у 2019 р., 41,8% у 2020 р., 41,7% у 2021 р. та 41,1% у 2022 р.), натомість найменше споживається таким видом економічної діяльності, як будівництво (0,9% у 2019 р., 0,8% у 2020 р., 0,8% у 2021 р. та 0,5% у 2022 р.). Якщо аналізувати структуру споживачів, яких охоплює промисловість, то її частка в загальній структурі споживання електроенергії (41,7% у 2021 р.) розподіляється таким чином: паливна промисловість – 2,6%; металургійна – 23,0%; хімічна та нафтохімічна – 3,5%; машинобудування – 2,8%;

виробництво будівельних матеріалів – 2,1%; харчова та переробна – 3,5%; інші види промисловості – 4,2%.

Промисловий сектор в Україні є одним із найбільших споживачів електроенергії, адже значна залежність заводів, фабрик та електростанцій від електроенергії є важливою для їх нормального функціонування, оскільки вони потребують значної кількості енергії для забезпечення безперебійної роботи машин та обладнання, ефективного функціонування виробничих процесів.

Найбільше споживання електроенергії традиційно відбувається в зимові місяці, що підтверджують дані рис. 2.19.

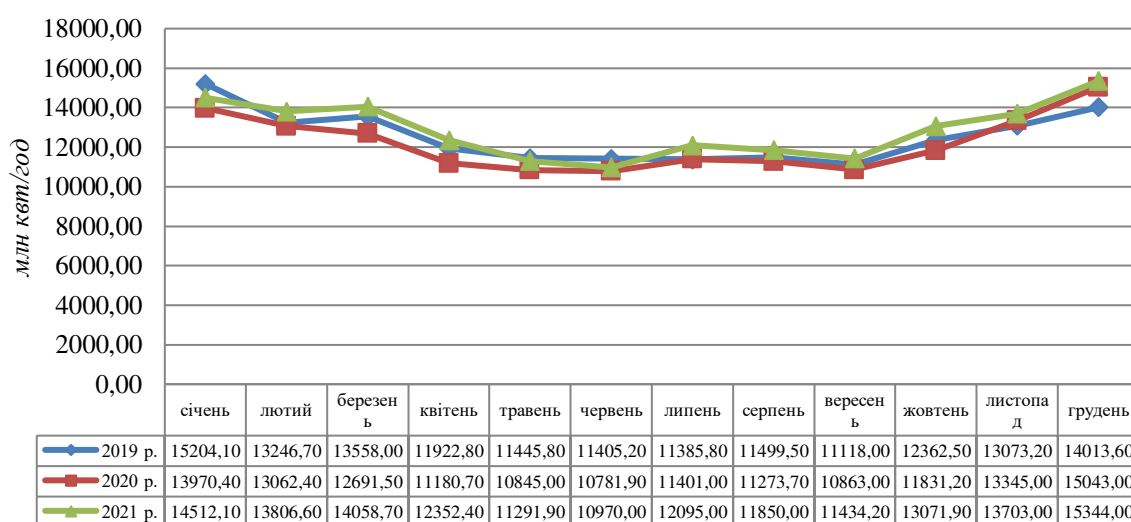


Рис. 2.19. Динаміка споживання електроенергії в 2019-2021 рр. у розрізі місяців

Джерело: розроблено автором на основі [128].

Україна споживає не всю електроенергію, яку виробляє, частину вона експортує, водночас забезпечуючи імпорт іншої (рис. 2.20). Таким чином, найменші обсяги імпорту та експорту в натуральному вираженні спостерігалися саме у 2023 р. Динаміку імпорту та експорту електроенергії Україною в 2019-2023 рр. у вартісному вираженні зображено на рис. 2.21.

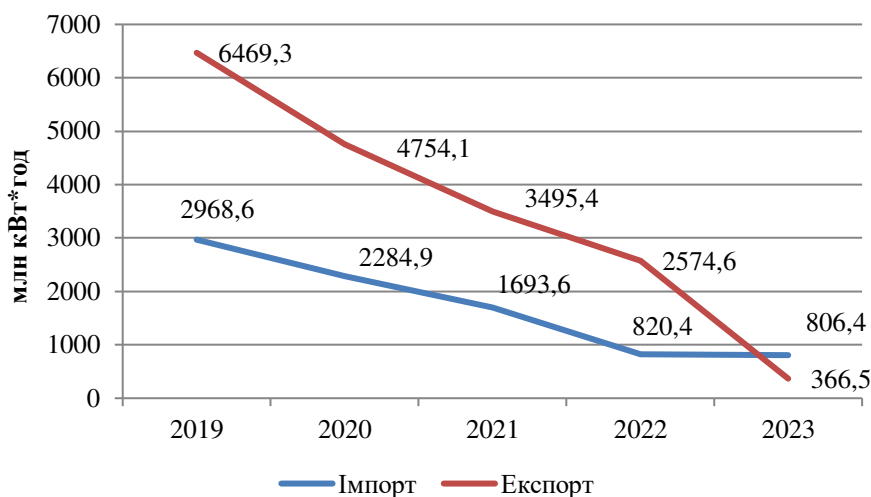


Рис. 2.20. Динаміка імпорту та експорту електроенергії Україною в 2019-2023 рр. в натуральному вираженні

Джерело: розроблено автором на основі [129].

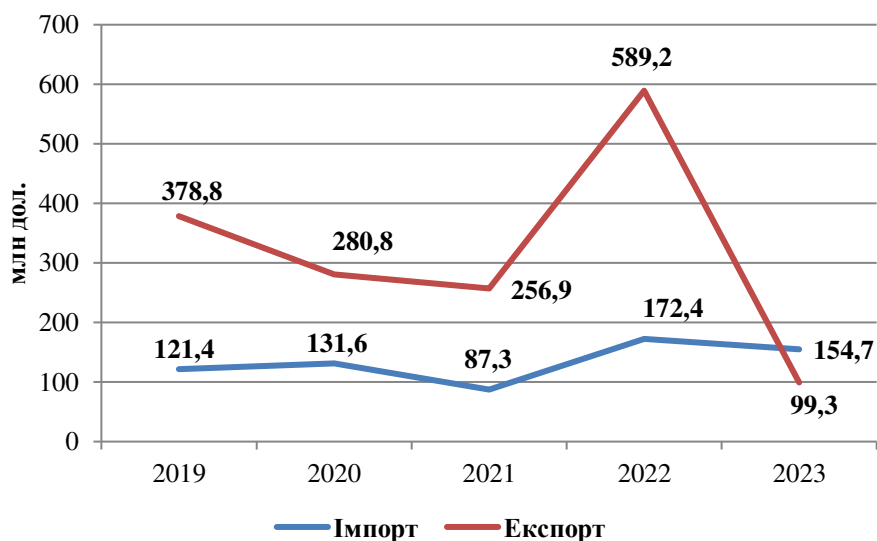


Рис. 2.21. Динаміка імпорту та експорту електроенергії Україною в 2019-2023 рр. у вартісному вираженні

Джерело: розроблено автором на основі [130].

У 2023 р. дохід України від експорту електроенергії скоротився порівняно з 2022 р. більш, як у 6 разів – з 589,2 млн дол. до 99,3 млн дол. Основна причина – масштабне руйнування вітчизняної енергетичної системи агресором під час ведення воєнних дій. З огляду на обстріли енергетичних об'єктів російськими

ракетами, Україна змушена була призупинити експорт електроенергії з листопада 2022 р. Його вдалося відновити лише у квітні 2023 р., проте в значно менших обсягах. Згідно з проведеними розрахунками аналітиків Energy Map у 2023 р. на експорті електроенергії Україна отримала 99,3 млн дол., що майже у 6 разів менше від рівня 2022 р., та в 2,6 разів – від рівня 2021 р. [131].

Примітно, що у грудні 2023 р. обсяг імпортованої Україною електроенергії склав 233 тис. МВт·год, що стало найвищим показником, починаючи з 24 лютого 2022 р. (рис. 2.22).

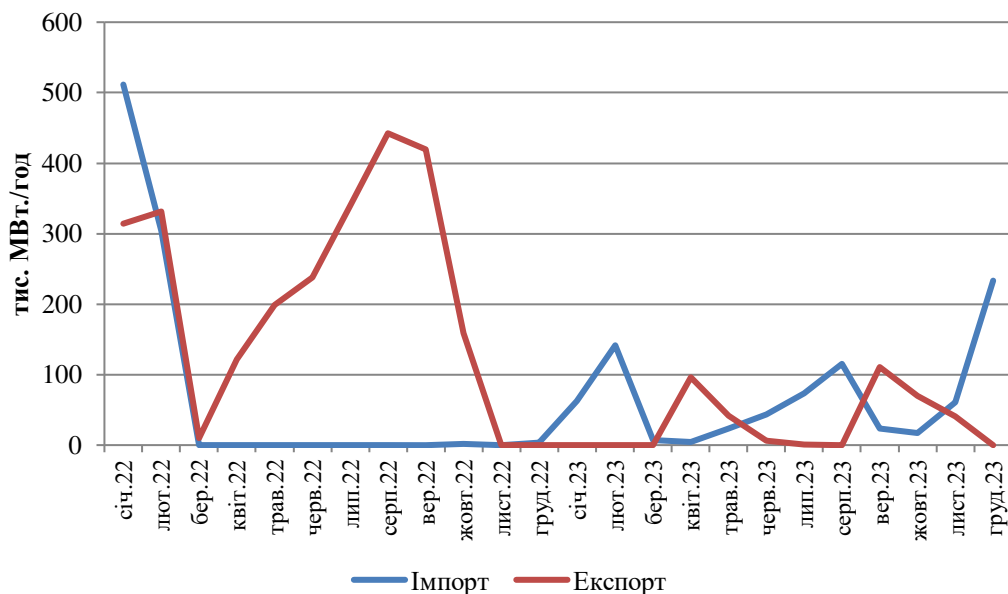


Рис. 2.22. Динаміка імпорту та експорту електроенергії Україною в 2022-2023 рр. у розрізі місяців

Джерело: розроблено автором на основі [132].

Дані рис. 2.22 вказують на те, що в грудні 2023 р. Україна не експортувала електроенергії взагалі, при цьому наростивши суттєво обсяги імпорту. Відповідно до даних, оприлюднених аналітиками Energy Map [131], імпорт електроенергії у грудні 2023 р. відбувався з таких країн: Словаччина – 44% (102,1 тис. МВт·год); Румунія – 35% (82 тис. МВт·год); Польща – 18% (41,2 тис. МВт·год); Молдова – 3 % (7,8 тис. МВт·год) (додаток Б). Однак, слід наголосити на тому, що на європейських спотових ринках вартість електроенергії є суттєво

вищою ніж на українських. До прикладу, «...11 січня 2023 р. ціна 1 МВт-год в Україні становила 85,2 євро, в той час, як у Польщі – 140,07 євро за МВт-год, Словаччині – 139,53 євро за МВт-год, Угорщині – 144,02 за МВт-год, Румунії – 145,88 за МВт-год відповідно [133]. Імпорт електроенергії у вечірні години доби є найбільш прийнятним.

Відмітимо, що у листопаді 2023 р. Україною з метою збалансування енергетичної системи 7 разів було застосовано аварійну допомогу (термінове постачання електроенергії з іншої країни на запит системного оператора у випадку, якщо внутрішні резерви та засоби для уникнення одночасного вимкнення великої кількості споживачів уже вичерпані. Це екстрений захід для подолання позаштатної ситуації й потребу в ньому неможливо спрогнозувати завчасно): 4 рази у вигляді термінової закупки Польщею надлишків української електроенергії (сумарний обсяг – 2 тис. МВт·год); 3 рази – термінового постачання електроенергії з Румунії, Словаччини та Польщі (6,2 тис. МВт·год) [134].

В цілому в листопаді-грудні 2023 р. в Україні кілька разів було зафіксовано нестачу електроенергії, що спричинено збільшенням споживання через похолодання, підвищеною аварійністю блоків електростанцій та недостатністю обсягів імпорту електроенергії з країн ЄС. Варто відмітити, що в сучасних воєнних реаліях в Україні актуальним лишається саме імпорт, адже коли електроенергія надходить в належних обсягах з-за кордону, вивільняються потужності для української генерації.

Якщо аналізувати кількість суб'єктів господарювання, які залучені до цієї сфери, то можна констатувати досить невелику кількість підприємств та фізичних осіб-підприємців, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (код «Д» за КВЕД–2010), на що вказують дані табл. 2.8.

Таблиця 2.8

**Кількість суб'єктів господарювання задіяних в постачанні електроенергії,
газу, пари та кондиційованого повітря**

(код «Д» за КВЕД–2010)

№ з/п	Показники, од.	2018	2019	2020	2021	2022	ТР, % 2022 /2018	ТР, % 2022 /2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Загальна кількість суб'єктів господарювання, усього	1839672	1941701	1973652	1956320	1732576	94,18	88,56
1.1.	Кількість суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, в т.ч. зайнятих:	2586	3476	3641	3766	3129	121,00	83,09
	Питома вага, %	0,14	0,18	0,18	0,19	0,18	-	-
1.1.1.	- виробництвом, передачею та розподіленням електроенергії,	1275	2038	2273	2349	1976	154,98	84,12
1.1.1.1.	- виробництвом електроенергії	936	1530	1721	1740	1432	152,99	82,30
1.1.1.2.	- передачею електроенергії	39	51	46	43	29	74,36	67,44
1.1.1.3.	- розподіленням електроенергії	154	158	145	139	123	79,87	88,49
1.1.1.4.	- торгівлею електроенергією	146	299	361	427	392	268,49	91,80
2.	Кількість підприємств, всього	355956	380673	373897	370906	261992	73,60	70,64
2.1.	Кількість підприємств, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, в т.ч. зайнятих:	2484	3358	3528	3649	3023	121,70	82,84
2.1.1.	- виробництвом, передачею та розподіленням електроенергії,	1241	1997	2235	2305	1932	155,68	83,82

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1.1.1.	- виробництвом електроенергії	916	1508	1700	1714	1407	153,60	82,09
2.1.1.2.	- передачею електроенергії	34	44	39	37	24	70,59	64,86
2.1.1.3.	- розподіленням електроенергії	146	150	139	133	118	80,82	88,72
2.1.1.4.	- торгівлею електроенергією	145	295	357	421	383	264,14	90,97
3.	Кількість фізичних осіб-підприємців, всього	1483716	1561028	1599755	1585414	1470584	99,11	92,76
3.1.	Кількість фізичних осіб-підприємців, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, в т.ч. зайнятих:	102	118	113	117	106	103,92	90,60
3.1.1.	- виробництвом, передачею та розподіленням електроенергії,	34	41	38	44	44	129,41	100,00
3.1.1.1.	- виробництвом електроенергії	20	22	21	26	25	125,00	96,15
3.1.1.2.	- передачею електроенергії	5	7	7	6	5	100,00	83,33
3.1.1.3.	- розподіленням електроенергії	8	8	6	6	5	62,50	83,33
3.1.1.4.	- торгівлею електроенергією	1	4	4	6	9	900,00	150,00

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Таким чином, частка суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, в загальній структурі суб'єктів господарювання є незначною. Проте, якщо відстежити її динаміку за 2014–2022 рр., то можна стверджувати про її зростання більше, ніж вдвічі (0,08% у 2014 р., 0,14 % у 2018 р., 0,18 % у 2022 р.) (рис. 2.23).

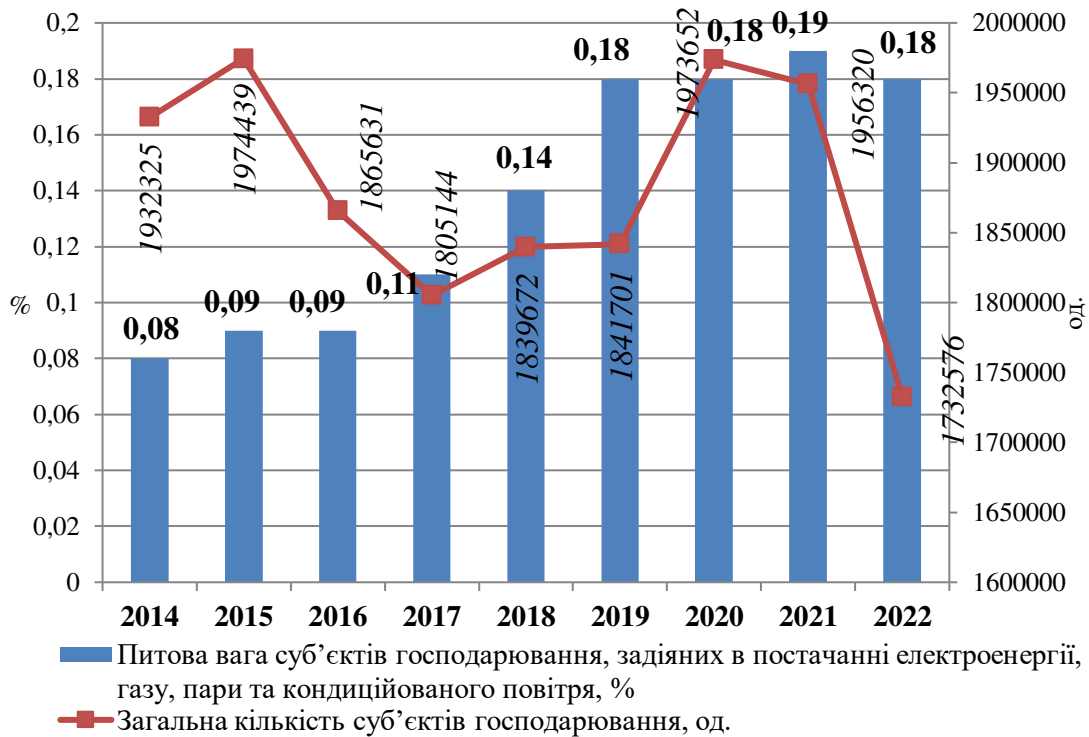


Рис. 2.23. Динаміка частки суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі суб'єктів господарювання в Україні за 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].

До такого виду економічної діяльності як «Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря» (код «Д» за КВЕД–2010) залучено більше підприємств, ніж фізичних осіб-підприємців (у 2022 р. 3023 од. проти 106 од.), при цьому найбільше суб'єктів задіяно в виробництві, передачі та розподіленні електроенергії. Однак, у 2022 р. порівняно з 2021 р. кількість таких підприємств зменшилася на 17,16 %, ФОП – на 9,4 %, що обумовлено повномасштабним вторгненням і веденням воєнних дій на території України.

Кількість діючих суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря в розрізі регіонів у 2017-2021 рр. представлено в додатку В. Найбільша кількість таких суб'єктів у 2021 р. працювала в м. Києві (947 од.), Дніпропетровській (262 од.), Київській (223 од.), Львівській (200 од.), Одеській (165 од.) областях. У структурі означених господарюючих суб'єктів незначну незначна питома вага припадає на фізичних-

осіб підприємців (додаток Г). У розрізі областей найбільше їх у 2021 р. функціонувало в Одеській області (18 од.), м. Києві (12 од.), Луганській (10 од.) та Запорізькій області (9 од.).

Енергетичний сектор, що є надважливим в економіці України, забезпечує робочими місцями від 3 % до 4 % працюючого населення (4,03 % у 2014 р., 3,5 % у 2018 р., 3,65 % у 2022 р.), що проілюстровано на рис. 2.24.



Рис. 2.24. Динаміка частки працівників, зайнятих у суб'єктах господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі усіх суб'єктів господарювання в Україні впродовж 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Питома вага витрат на персонал досліджуваних суб'єктів господарювання, які включають витрати на оплату праці і відрахування на соціальні заходи у вигляді єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (ЄСВ), перебуває в площині від 6 % до 8 % (7,17 % у 2014 р., 5,99 % у 2018 р., 7,4 % у 2022 р.) (рис. 2.25).

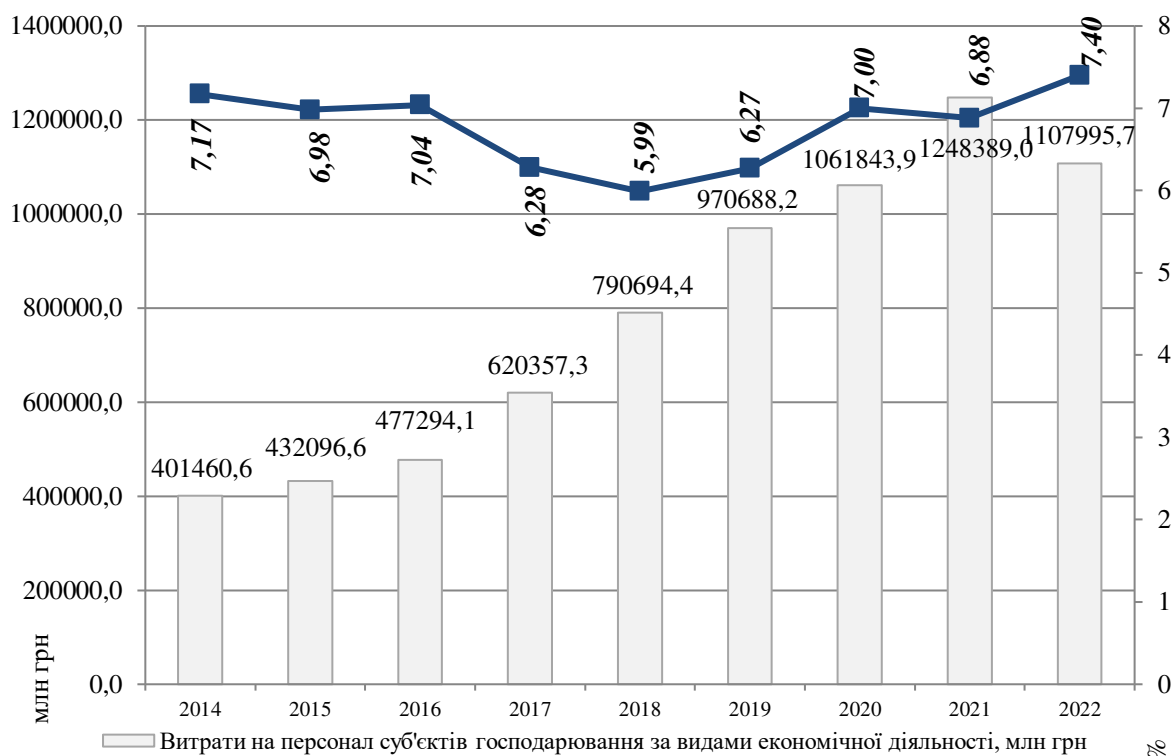


Рис. 2.25. Динаміка питомої ваги витрат на персонал суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі загальних витрат на персонал усіх суб'єктів господарювання України впродовж 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Аналізуючи величину витрат на персонал характеризованих суб'єктів господарювання, слід зауважити, що їх частка в структурі загальних витрат на персонал усіх суб'єктів господарювання, є більшою майже вдвічі порівняно з власне питомою вагою таких працівників у структурі всього працюючого населення України, що чітко простежується з рис. 2.26.

Викладене вище дає підстави констатувати, що праця персоналу в суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, винагороджується належним чином і високо цінується з боку керівництва.

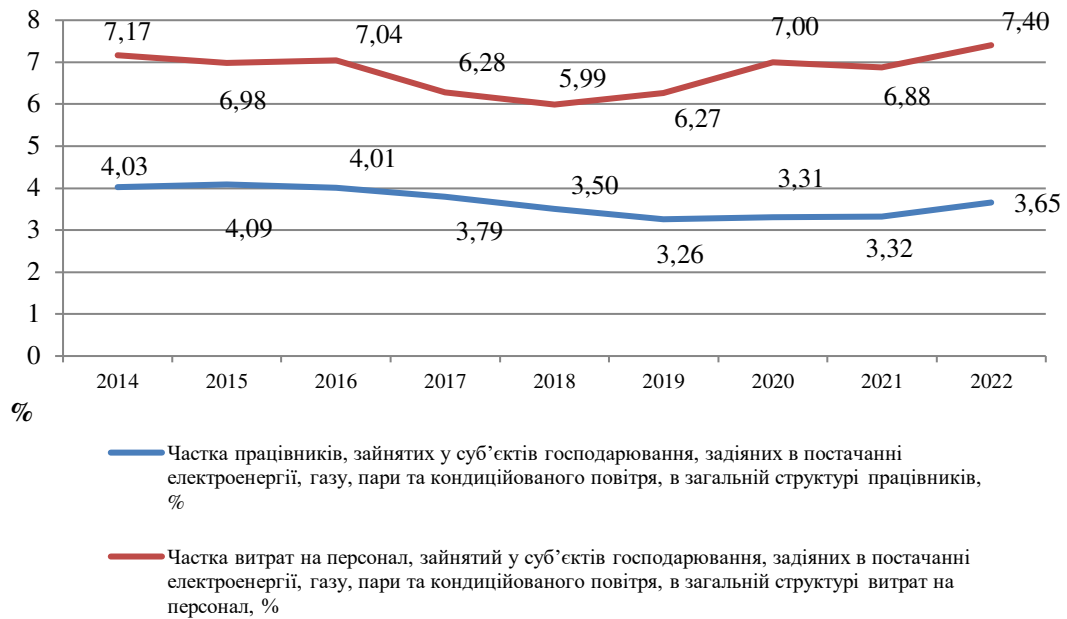


Рис. 2.26. Порівняння динаміки частки працівників суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі усіх суб'єктів господарювання і питомої ваги витрат на персонал суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі загальних витрат на персонал усіх суб'єктів господарювання України впродовж 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Належна система мотивації традиційно відіграє ключову роль в забезпеченні якісного управління працівниками. Загалом мотивація вченими трактується як «...процес стимулювання до різних видів діяльності, які необхідні для досягнення певних цілей організації» [136]; «...один із найважливіших чинників, що впливають на конкурентоспроможність персоналу підприємства» [137]; «...надскладний процес формування такого психологічного стану особистості, який визначає її поведінку в певних обставинах, формує відношення до процесів та явищ, активізує і спрямовує її на досягнення конкретної мети» [138]; «...якісний симбіоз внутрішніх та зовнішніх факторів, використання яких направлене на самотивацію, а також зацікавлення, стимулювання персоналу

підприємства щодо підвищення показників ефективності та рівня продуктивності праці» [139].

Таким чином, правильна побудова системи мотивації спонукає працівників до ефективної праці і дає змогу збільшити обсяги реалізації, а, відтак, і задовольнити кінцеві цілі підприємства в частині максимізації прибутку. Про ефективність системи мотивації суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, свідчать дані рис. 2.27.

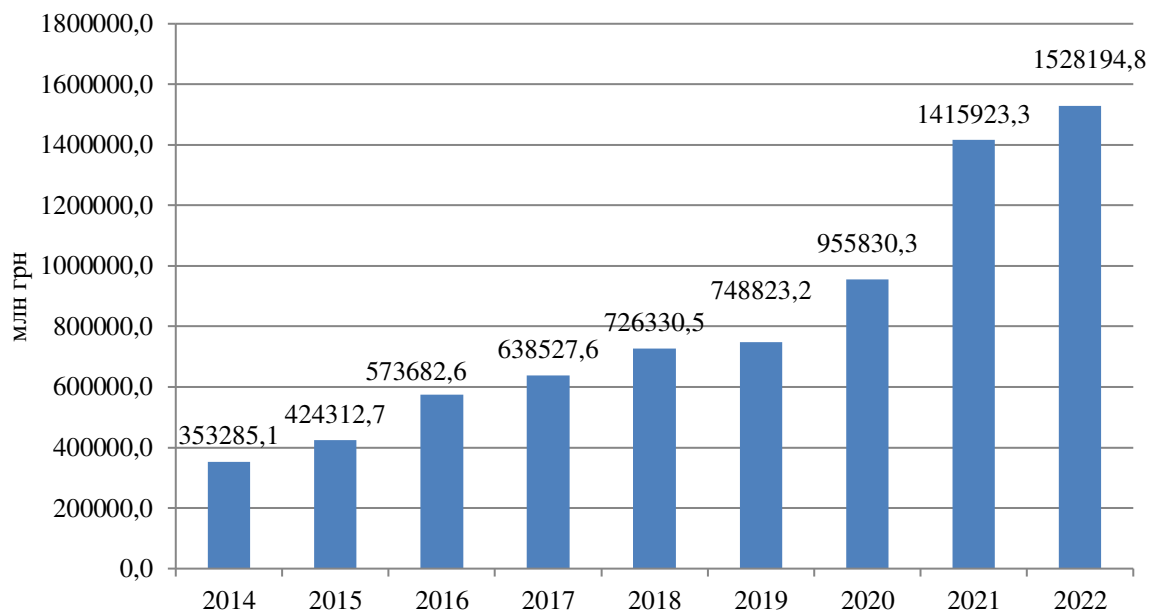


Рис. 2.27. Обсяги реалізації продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Питома вага обсягів реалізації означених суб'єктів у загальній величині реалізації є достатньо великою (рис. 2.28). Отже, спостерігається зростання частки реалізації за кодом «Д» за КВЕД–2010 у загальній структурі реалізації, починаючи з 2019 р. Водночас більші обсяги реалізації забезпечує менша частка працівників (рис. 2.29).

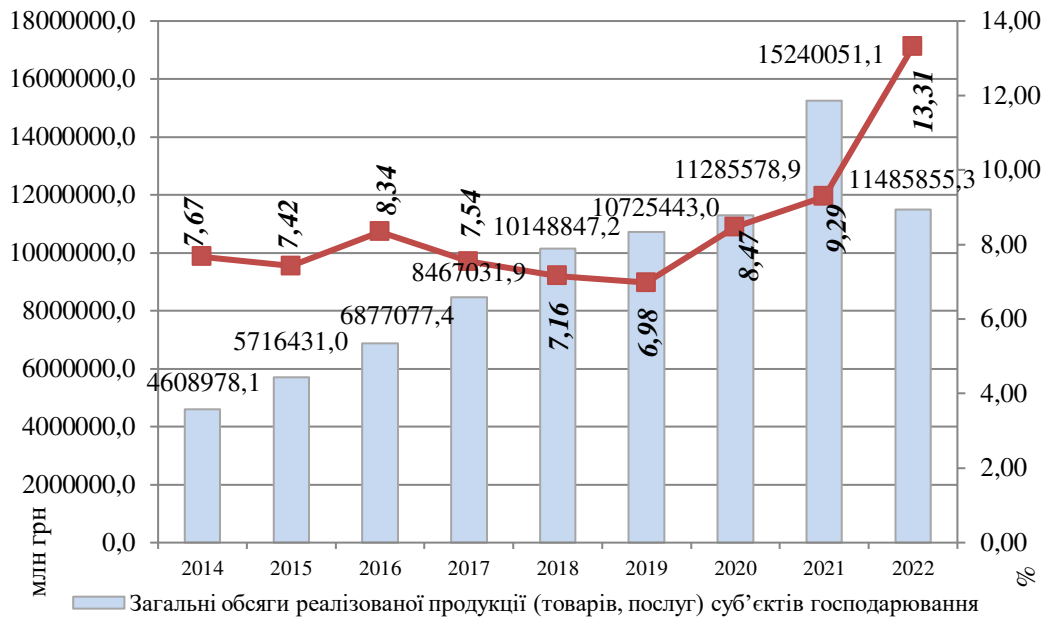


Рис. 2.28. Питома вага реалізації продукції (товарів, послуг) суб'єктами господарювання, задіяними в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у загальній структурі реалізації України
Джерело: розроблено автором на основі [135].



Рис. 2.29. Порівняння динаміки частки працівників, зайнятих у суб'єктах господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у структурі усіх суб'єктів господарювання і питомої ваги реалізації продукції суб'єктами господарювання, задіяними в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, у загальній структурі реалізації України за 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Таким чином, вище проілюстроване вказує на справді ефективну систему мотивації працівників, які залучені до постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. Якщо, до прикладу, проаналізувати 2022 р., то 3,65% від усіх працевлаштованих громадян України забезпечують 13,31 % від усього обсягу реалізації продукції (товарів, послуг). Йдеться про їх діяльність за кодом «Д» (КВЕД–2010).

На увагу заслуговує розподіл обсягів реалізації залежно від величини суб'єктів підприємництва (рис. 2.30).

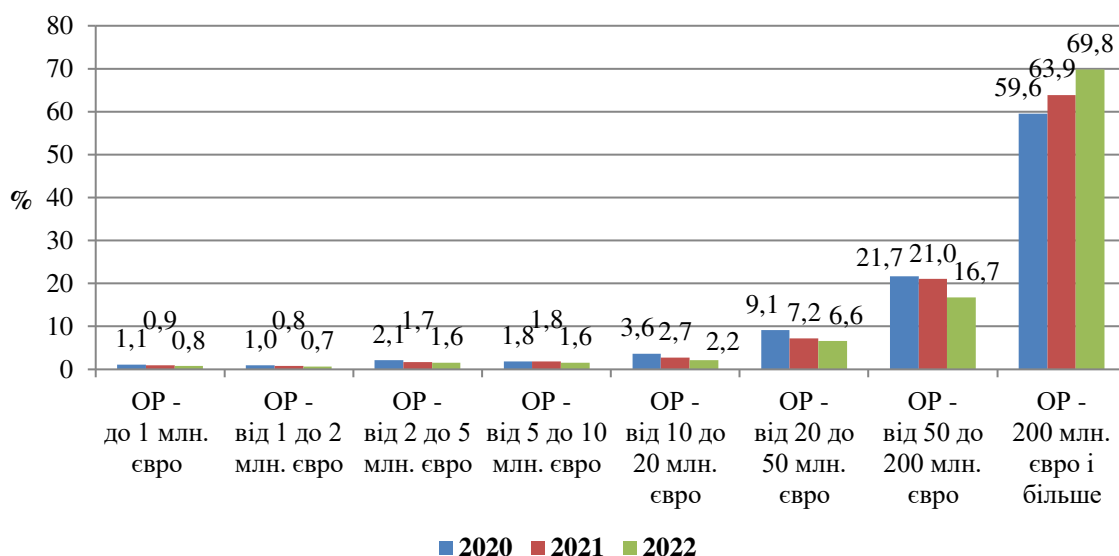


Рис. 2.30. Динаміка частки обсягів реалізації у розрізі суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, залежно від розмірів реалізації

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Як видно, найбільшу частку обсягів реалізації електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, забезпечують суб'єкти господарювання з обсягами реалізації 200 млн євро і більше (59,6% у 2020 р., 63,9% у 2021 р., 69,8 % у 2022 р.). З огляду на це можна стверджувати, що здебільшого великими підприємствами продукуються обсяги реалізації в досліджуваному сегменті ринку. Проте рівень рентабельності операційної діяльності великих підприємств є досить низьким (2,2 % у 2014 р., 3,4 % у 2018 р., -6,4 % у 2022 р.) (рис. 2.31).

Дещо вищим у минулі роки був рівень рентабельності малих підприємств (11,8 % у 2018 р., 16,6 % у 2019 р., 30,1 % у 2021 р.).



Рис. 2.31. Динаміка рівнів рентабельності операційної діяльності суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря у розрізі видів

Джерело: розроблено автором на основі [135].

В цілому рівень рентабельності операційної діяльності є вищим, ніж рентабельність всієї діяльності як щодо усіх суб'єктів господарювання, так і в частині суб'єктів досліджуваної сфери (рис. 2.32).

Як видно, простежуються схожі тенденції за даними індикаторами. Доцільно проаналізувати рівень рентабельності за усіма підвидами діяльності за кодом «Д» (КВЕД–2010) (рис. 2.33).

Таким чином, саме виробництво електроенергії донедавна було досить рентабельним (у 2016 р. – 11,7 %, 2021 р. – 22,6 %). Як відомо, виробництво електроенергії в Україні ґрунтується на використанні атомної енергії, спалюванні вугілля, мазуту, природного газу, використанні енергії води, сонця (СЕС) та вітру (ВЕС).



Рис. 2.32. Динаміка рівнів рентабельності суб'єктів господарювання України за 2014-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [135].



Рис. 2.33. Динаміка рівнів рентабельності операційної діяльності суб'єктів господарювання, задіяних в постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря у розрізі видів у розрізі підвидів діяльності за кодом «Д» (КВЕД–2010)

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Примітка: відсутні на рис. 2.33 значення не зафіксовано ДССУ.

Однак, порівняно з довоєнними роками потужність атомної генерації знизилася на 44%, гідроенергуюча – на 29%, ВДЕ – на 24%. Все ж основною складовою залишається атомна генерація. Встановлена потужність атомних електростанцій України – 13850 МВт (15 атомних блоків). З 04.03.2022 року Запорізька АЕС (6000 МВт, 6 блоків) перебуває під окупацією, вже впродовж року електроенергія нею не виробляється. На контрольованій території України залишилося 9 енергоблоків Південноукраїнської, Рівненської та Хмельницької АЕС загальною потужністю 7880 МВт, які в 2024 р. завантажені на повну потужність [140; 141]. Інформацію про частку кожного джерела енергії, використаного для виробництва електричної енергії, проданої на ринку «на добу наперед» та/або внутрішньодобовому ринку представлено на рис. 2.34.

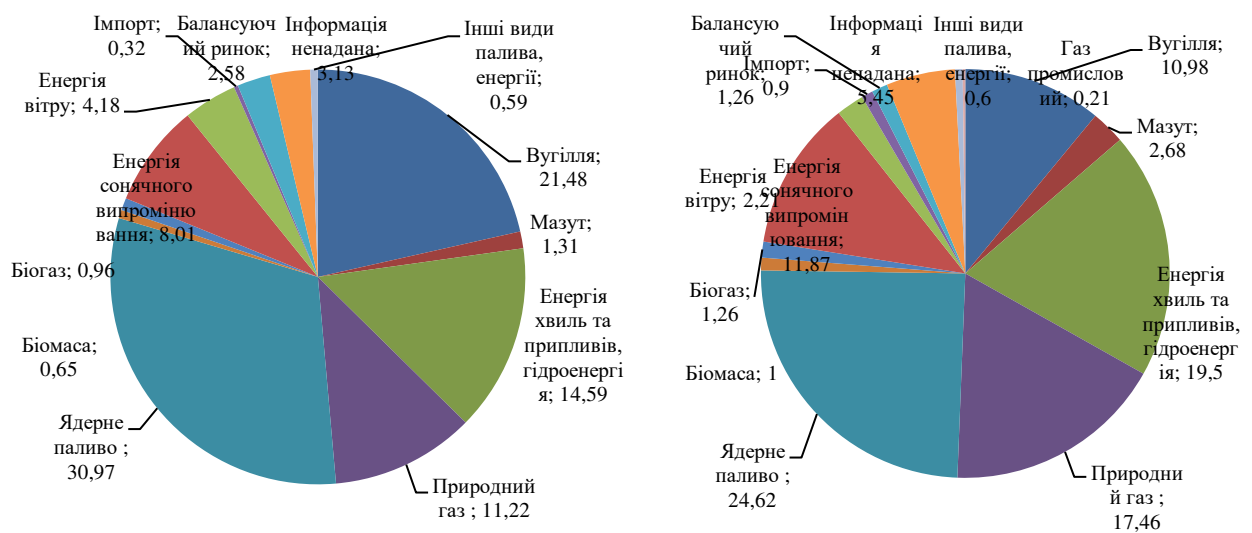


Рис. 2.34. Питома вага джерел енергії, використаних для виробництва електричної енергії, проданої на ринку «на добу наперед» та/або внутрішньодобовому ринку за 2022 р. (зліва) та 2023 р. (справа) (%)

Джерело: розроблено автором на основі [142].

Як бачимо, у 2023 р. зменшилася частка ядерного палива (з 30,97 % до 24,62 %), вугілля (з 21,48 % до 10,98 %), натомість зросла питома вага природного газу (з 11,22 % до 17,46 %), енергія хвиль і припливів (з 14,59 % до

19,5 %), енергія сонячного випромінювання (з 8,01 % до 11,87 %), обсяги балансуєного ринку (з 2,58 % до 1,26 %).

Джерела реалізованої електричної енергії на балансуєному ринку, де виробники електроенергії взаємодіють з «Укренерго» без участі електропостачальників, показано на рис. 2.35.

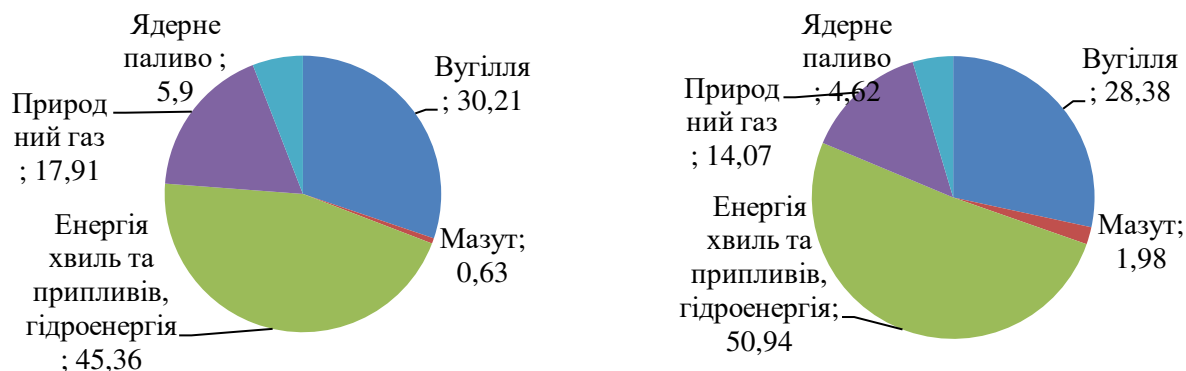


Рис. 2.35. Частка проданої електричної енергії на балансуєному ринку в розрізі кожного джерела енергії, використаного для її виробництва за 2022 р. (зліва) та 2023 р. (справа) (%)

Джерело: розроблено автором на основі [143].

Відтак, у структурі джерел реалізованої електричної енергії на балансуєному ринку переважає енергія хвиль, припливів та гідроенергія (45,36 % у 2022 р., 50,94 % у 2023 р.) й вугілля (30,21 % у 2022 р., 28,38 % у 2023 р.). Саме вугілля є найважливішим сировинним фактором, який суттєво впливає на вартість електроенергії. Вугільна енергетика потужно набирає обертів в Європі, на відміну від динаміки скорочення її обсягів у Китаї та США. Висока ціна на газ і труднощі в його постачанні актуалізують використання вугілля для виробництва електроенергії. Повномасштабне вторгнення на сході країни значно ускладнило ситуацію, що склалася з видобуванням вугілля. Частина вугільних шахт перебуває на непідконтрольних територіях, що спричинило зменшення видобутку вугілля та спровокувало виникнення загроз енергетичній безпеці.

З початку активної фази війни велика кількість теплових електростанцій залишилася на окупованій території: Запорізька ТЕС (2850 МВт), Луганська ТЕС

(1450 МВт), Вуглегірська ТЕС (3600 МВт). В зоні обстрілу знаходяться Курахівська ТЕС (1527 МВт) та Слов'янська ТЕС (800 МВт). Окрім цього, на контрольованій території України внаслідок російських ракетних атак було пошкоджено ТЕС/ТЕЦ загальною встановленою потужністю 1600 МВт [144]. Станом на червень 2024 р. вся теплова генерація України пошкоджена або зруйнована внаслідок російських атак. За словами виконавчого директора ДТЕК Дмитра Сахарука, понад 90% теплової генерації зараз не працює. Окремі станції неможливо відновити до закінчення війни. До прикладу, це Курахівська ТЕС потужністю 1,2 ГВт, яка розташована в 10 км від фронту. Внаслідок російської атаки 22 березня 2024 р. на Харківщині було знищено Зміївську ТЕС, у ніч на 11 квітня 2024 р. – Трипільську ТЕС у місті Українка Київської області, що була важливим постачальником електроенергії у Київській, Черкаській та Житомирській областях [145].

В Україні дещо краща склалася ситуація щодо природного газу – його загальний обсяг в ПГС станом на осінь 2023 р. становив 16 млрд куб. м., що є більшим від середньозважених запасів за останні роки. Вперше за кілька років спостерігалось зростання видобутку газу. До прикладу, компанія «Нафтогаз», незважаючи на війну, наростила у 2023 р. видобуток газу на 7%, а з початку 2023 р. ДП «Укргазвидобування» ввело в експлуатацію 58 нових газових свердловин [144]. В роботі станом на кінець 2023 р. перебувало 15 блоків ТЕС і ТЕЦ, при цьому 2 вугільних блоки ТЕС вже працювали з використанням газу з огляду на відсутність вугілля.

За останні роки вітчизняний сектор сонячної енергії трансформувалася з невеликого сегмента з притаманними йому декількома пілотними проєктами в досить великий масив, чому неабияк сприяло географічне розташування України. Проте, нині 2/3 потужностей генерації вітру та ½ можливостей виробництва сонячної енергії залишилися на окупованих територіях. Наразі майже усі ці вітрові електростанції (ВЕС) частково пошкоджені і не функціонують, частина сонячних електростанцій (СЕС) зруйнована або працює

паралельно з російською енергосистемою, перебуваючи в російській синхронній зоні.

На контрольованій Україною території в умовах сьогодення знаходиться: СЕС – 5500 МВт, ВЕС – 543 МВт, мініГЕС, біоТЕС та інших – 300 МВт. Переважно це генерація стохастичної природи, що залежить від погоди, має низькі коефіцієнти використання потужностей (ВЕС – 35-38%, СЕС – 14-16%), проте в сонячні та вітряні дні – до 2500 МВт [144].

В регіональному аспекті саме Дніпропетровська область є лідером з розвитку сонячної енергетики в Україні. Там налічується понад 60 СЕС загальною потужністю 747 МВт. Найпотужнішою із них і водночас найбільша в Європі – Покровська СЕС, розташована в Нікопольському районі потужністю 240 МВт (840 000 панелей – цього вистачає для 200 тис. домогосподарств). На жаль, 3 квітня 2024 р. агресором вперше цілеспрямовано атаковано сонячну електростанцію в тилу (на Дніпропетровщині). Урядовий план трансформації української енергетики передбачає значне нарощування ВДЕ. До цього процесу активно долучаються «ДТЕК Мережі». Так, у 2023 р. найбільше об'єктів зеленої генерації підключено:

- в Київській області – 704 сонячних електростанцій (загальна потужність 13,4 МВт);
- на Одещині – 306 сонячних електростанцій та збільшено потужність побудованої раніше вітрової генерації (67,6 МВт);
- у Дніпропетровській області – 361 сонячну установку (33,9 МВт);
- на Донеччині – 52 сонячних та 1 вітрову установки (1,4 МВт);
- у Києві – 43 сонячних станції (0,5 МВт).

В цілому від початку діяльності операторами «ДТЕК Мережі» підключено 16453 об'єктів зеленої генерації загальною потужністю 1900 МВт [146]. ДТЕК намагається максимально розвивати розподілену генерацію в Україні з метою збільшення стійкості енергетичної системи до обстрілів, адже декілька ракет здатні знищити теплову електростанцію, тоді як на вітровій електростанції вони зможуть пошкодити лише один-два вітряки. Для розвитку ВДЕ постає потреба

у борговому фінансуванні, що ускладнюється з огляду на воєнний стан у країні. Водночас, у 2023 р. ДТЕК було введено в експлуатацію першу чергу Тилігульської ВЕС потужністю в 114 МВт в 100 км від лінії фронту. Важливо, що це перша в світі вітроелектростанція, побудована в умовах війни. У планах – добудувати другу чергу Тилігульської вітрової електростанції потужністю 385 МВт. Це інвестиційний проєкт вартістю понад 450 млн. євро [147].

Наслідки агресії дуже масштабні. Станом на червень 2024 р. ворогом атаковано теплові електростанції енергетичного холдингу ДТЕК понад 180 разів. Унаслідок цього втрачено 90% потужностей. За попередніми оцінками, збитки сягають 350 млн. доларів. Лише у 2024 р. на ремонти ТЕС компанією спрямовано 4 млрд грн власних коштів [148]. Відразу після повномасштабного вторгнення Каховська гідроелектростанція (ГЕС) (потужність – 335 МВт) була окупована, а 06.06.2023 р. – підірвана окупантами. Так, руйнування загарбниками Каховської ГЕС (останньої (нижньої) сходинки Дніпровського каскаду ГЕС/ГАЕС) зумовило значну втрату потужностей, водночас пошкодження дамби, злив водосховища спричинили зміну режиму роботи всього каскаду ГЕС по Дніпру, з огляду на що втрачено додатково ще 500 МВт потужностей на каскаді вище за течією. Окрім цього, відмітки в усіх водосховищах ПАТ «Укргідроенерго» порівняно з 2022 р., що пов'язано з необхідністю надлишкової генерації ГЕС/ГАЕС для проведення ремонтів інших генерацій [149].

У ніч на 29 березня 2024 р. цілями російської масованої атаки стали Канівська та Дністровська ГЕС. Канівська ГЕС знаходиться на заплаві правого берега річки Дніпро біля північної околиці міста Канева і є другим ступенем Дніпровського каскаду. До складу Канівського гідравлічного вузла належать: будівля ГЕС суміщена з водозливною греблею із спряженими стоянами, правобережна та лівобережна земляні греблі із шлюзом та монтажним майданчиком. На ГЕС встановлено 24 капсульних гідроагрегати горизонтального типу. Потужність одного гідрогенератора – 22 МВт. Дністровська ГЕС розташована на південному заході України на річці Дністер. Основною особливістю споруд Дністровської ГЕС є будівля руслового типу, що

сприймає відносно високий напір (до 55 м) з водозливами над машинним залом. Греблею Дністровської ГЕС створено водосховище, максимальна глибина якого складає 54 м. Повна встановлена потужність ГЕС – 702 МВт. [150]. Також у березні 2024 р. під час масштабної атаки агресором завдано удару по найбільшій ГЕС України – ДніпроГЕС у Запоріжжі, яка зазнала серйозних пошкоджень.

Таким чином, Україна, на відміну від Європи, зіштовхнулася не просто з енергетичною кризою, перед нею постала безпосередня загроза енергетичній безпеці, належним чином оцінювати яку можна лише за наявності необхідної інформації, значна частина якої в умовах війни не оприлюднюється. Слід відмітити, що для комплексного оцінювання доступності та якості інформації в енергетичному секторі використовується Індекс прозорості енергетики (рис. 2.36).

Методологія визначення Індексу прозорості енергетики, що відбувається щорічно задля оцінювання прозорості енергетичного сектору України, базується на використанні статистичного методу багатовимірної середньої, який використовується для оцінювання складних об'єктів, явищ і процесів. Величина інтегрального індексу може змінюватися від 0 до 100, що дає змогу аналізувати загальний рівень прозорості енергетичного сектору країни, а також відслідковувати його динаміку (рис. 2.37).

Отже, найнижчого рівня даний індекс досягнув саме у 2022 р., що обумовлено, насамперед, наявністю воєнного стану в Україні, запровадженого внаслідок воєнної агресії і повномасштабного вторгнення військ агресора 24.02.2022 р. (рейтинговий бал 39 «неприйнятна прозорість» у 2022 р. проти 63 «середня прозорість» у 2021 р.). Це, своєю чергою, спричинило відчутне обмеження публічності інформації з позиції забезпечення національної безпеки, що визначено окремими нормативно-правовими документами: [153; 154; 155; 156].

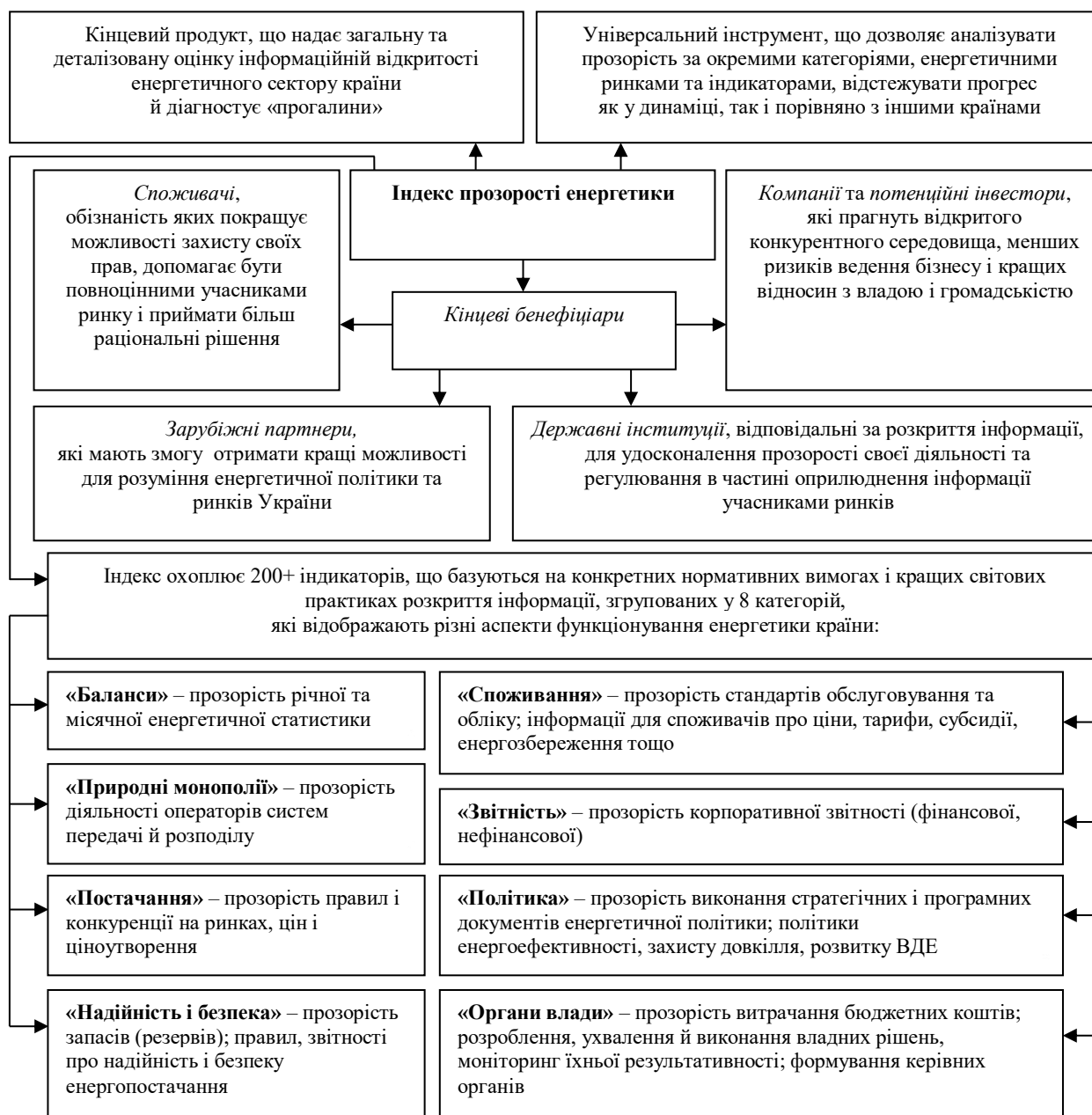


Рис. 2.36. Індекс прозорості енергетики України

Джерело: розроблено автором на основі [151; 152].

Виокремлено три ключові чинники втрати прозорості: директивна заборона оприлюднювати дані; ініціативне рішення розпорядників даних чи суб'єктів звітування обмежити обсяг публічних даних або припинити їх публікацію під час ВС; «туман» війни [157; 158].

Динаміку показників у розрізі складових, на основі яких обчислюється значення індексу, відображено на рис. 2.38.

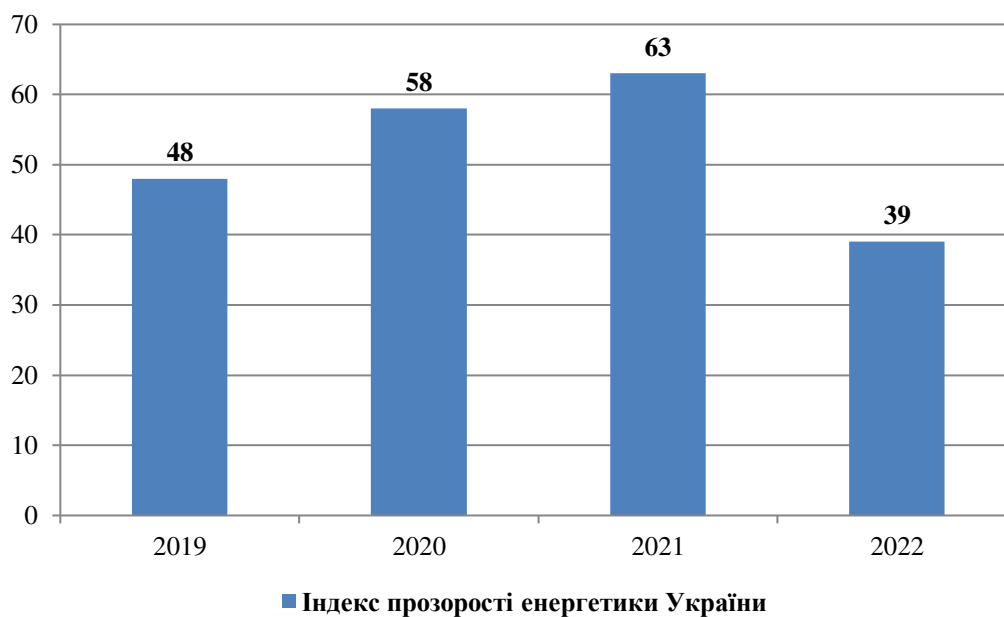


Рис. 2.37. Динаміка Індексу прозорості енергетики України за 2019-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [152].

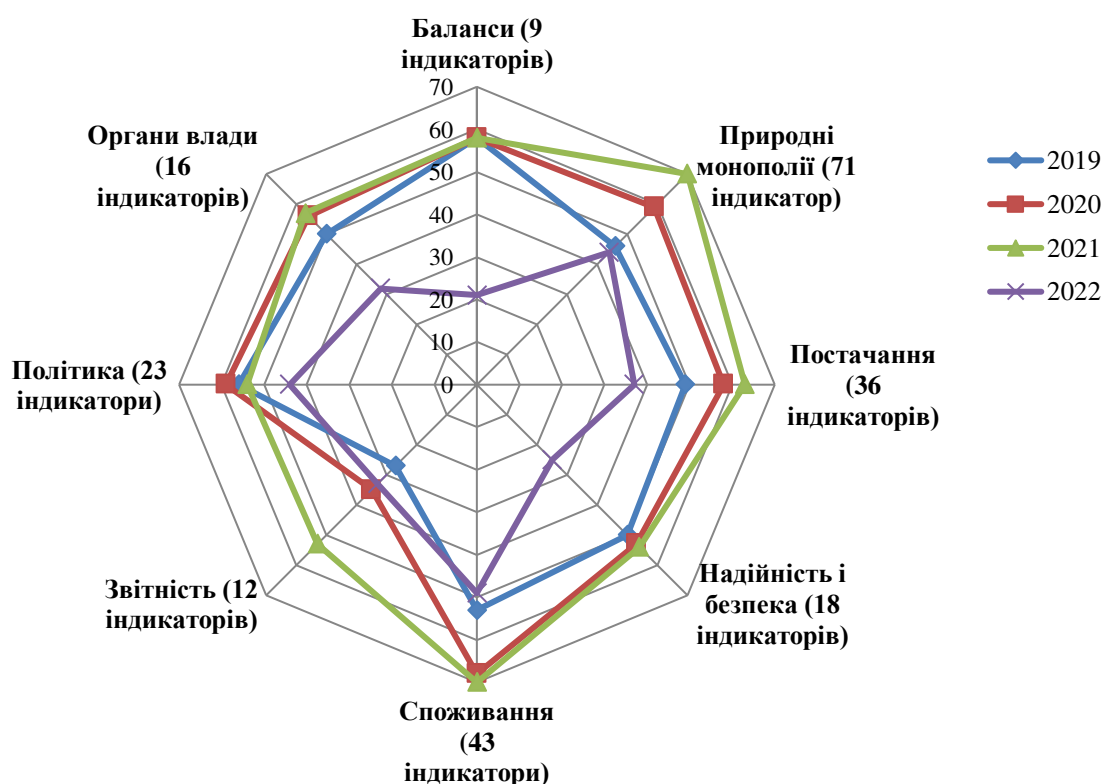


Рис. 2.38. Динаміка складових Індексу прозорості енергетики України за 2019-2022 рр.

Джерело: розроблено автором на основі [152; 159].

Можемо зробити висновок, що найвищими значеннями характеризуються індикатори групи «Споживання», що визначає прозорість стандартів обслуговування, обліку споживання, інформації для споживачів про ціни і тарифи, субсидії й іншу допомогу, а також програми енергоефективності і передбачає 3 підкатегорії: забезпеченість приладами обліку (5 індикаторів); стандарти обслуговування (15 індикаторів); інформація для споживачів (23 індикатори).

Слід відмітити, що означений індекс охоплює п'ять енергетичних ринків, зокрема таких, як: природний газ; електрична енергія; нафта й рідке паливо; енергетичне вугілля; тепла енергія. Ринки мають різну ступінь регулювання та вимоги щодо оприлюднення, що відображається в результатах оцінювання прозорості (рис. 2.39).

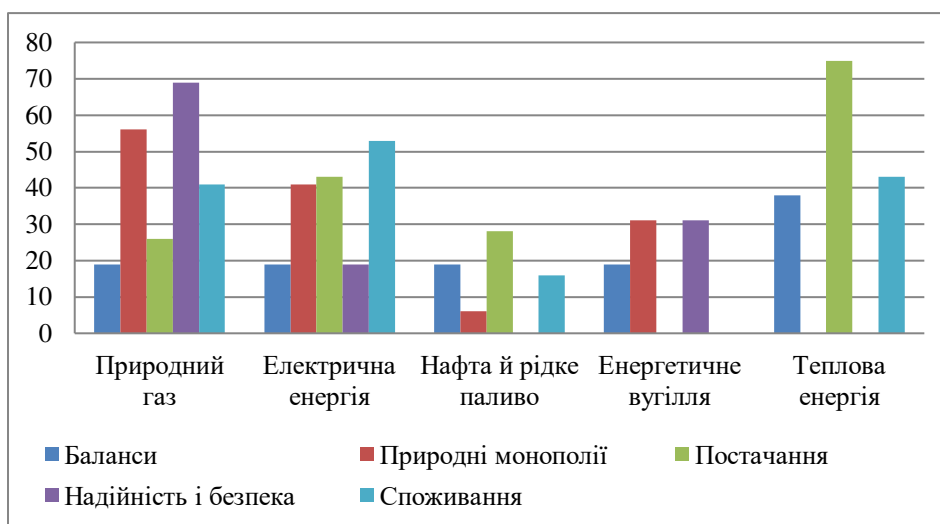


Рис. 2.39. Динаміка складових Індексу прозорості енергетики країни у розрізі енергетичних ринків за 2022 р.

Джерело: розроблено автором на основі [152; 159].

Примітка: не відображені на рис. 2.39 дані є офіційно не оприлюдненими.

В цілому найвищі секторальні індекси притаманні ринку природного газу (47), теплової енергії (43), електричної енергії (41). Відтак, саме на них прозорість є найвищою, хоча все одно характеризується як «недостатня».

З огляду на те, що за групою індикаторів «Звітність» спостерігаються найнижчі бали загалом (рис. 2.38) з метою підвищення рівня прозорості

енергетики вважаємо за доцільне суб'єктам господарювання, які функціонують на енергетичному ринку, оприлюднювати фінансову та нефінансову звітність на веб-сайтах, хоча б із запізненням на 1 рік. При цьому слід продовжувати формувати річну фінансову звітність за Міжнародними стандартами фінансової звітності, якщо такі вимоги передбачені законодавчо. Також їм варто відновити доступ до звітності минулих років, яку із настанням війни було приховано. Оскільки постає першочергова потреба в наповненні державного бюджету для фінансування оборони країни цілком, слушним вважаємо запровадження практики систематичного звітування про обсяги сплачених податків шляхом публічного відображення інформації на відповідних веб-сайтах. Послідовна реалізація окреслених підходів уможливить підвищення рівня прозорості енергетичного сектору країни та уможливить концептуалізацію процесу аналізу енергетично ринку країни [160].

Підвищення його ефективності може слугувати дієвим інструментом для посилення енергетичної безпеки (рис. 2.40).

Застосування запропонованого підходу з використанням складників компаративного аналізу уможливило проведення аналізу світового енергетичного ринку, довело необхідність подальшої інтеграції вітчизняного енергетичного ринку зі світовим, підвищення рівня енергетичної безпеки країни і рівня прозорості енергетики загалом.

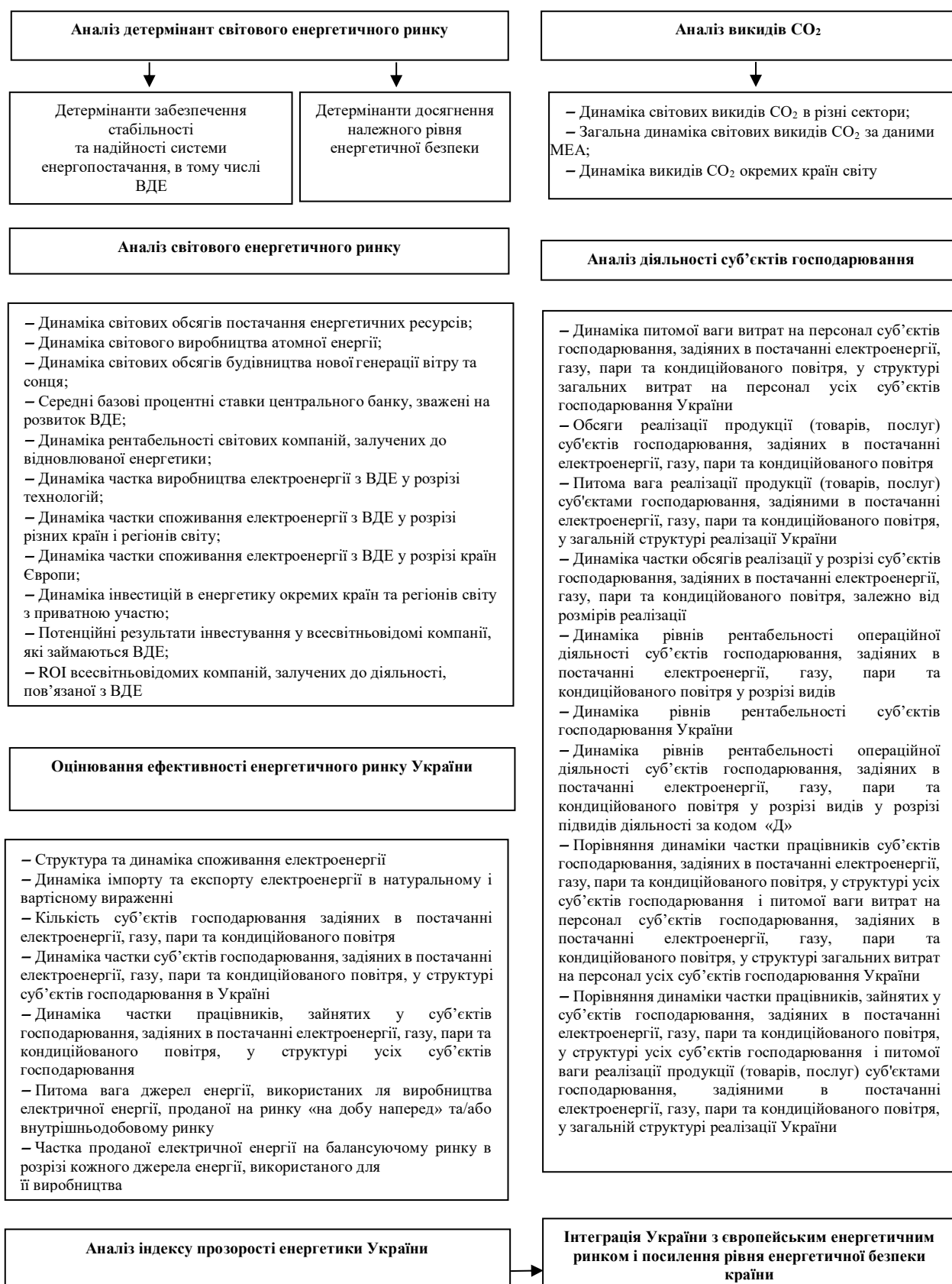


Рис. 2.40. Обґрунтування необхідності посилення рівня енергетичної безпеки України, подальшої інтеграції енергетичного ринку зі світовим та підвищення рівня його прозорості

Джерело: розроблено автором.

Висновки до розділу 2

Провівши діагностику енергетичної галузі та екологічного сліду з позиції світового досвіду та вітчизняних реалій слід констатувати таке:

1. Узагальнено ключові тенденції розвитку світової енергетики, зокрема стрімке зростання частки відновлюваних джерел у глобальному енергетичному балансі, посилення ролі цифрових технологій в управлінні енергетичними системами, підвищення вимог до гнучкості та надійності постачання, а також формування нових моделей споживання енергії. Обґрунтовано, що однією з визначальних технологічних детермінант трансформації є формування концепції «Інтернету енергії», яка інтегрує виробництво, розподіл і споживання електроенергії в єдину цифрову мережу. На основі аналітичного моделювання показано, що інтернет енергії сприяє підвищенню гнучкості системи, її здатності реагувати на пікові навантаження, забезпечує інтерактивну взаємодію між учасниками енергоринку та сприяє зниженню витрат, підвищенню ефективності, доступності й надійності постачання. Ці технології, у поєднанні з екологічними імперативами та інституційною підтримкою, формують нову архітектуру глобального енергетичного ландшафту.

2. Розроблено методичні засади оцінювання інвестиційного забезпечення трансформації енергетики, які ґрунтуються на аналізі операційних моделей провідних світових компаній у сфері відновлюваної енергетики. Встановлено, що середній рівень прибутковості інвестицій в альтернативну енергетику становить близько 7%, що може слугувати орієнтиром для розробки національних інвестиційних стратегій та підтримки «зелених» проєктів. Обґрунтовано доцільність використання цього показника як базового критерію для прийняття рішень щодо фінансування проєктів у контексті переходу до низьковуглецевої економіки та реалізації цілей сталого розвитку. Запропонований підхід також передбачає врахування галузевих і технологічних особливостей проєктів, що дозволяє адаптувати інвестиційні моделі до умов внутрішнього ринку та забезпечити ефективний розподіл ресурсів. Застосування

такого підходу дає змогу поєднати екологічні пріоритети з економічною доцільністю та зменшити інвестиційні ризики.

3. Обґрунтовано доцільність використання індексу екологічного сліду та індексу досягнення Цілей сталого розвитку як комплексного інструменту для оцінювання рівня еколого-економічної збалансованості розвитку країн, що враховує взаємозв'язок між антропогенним навантаженням на довкілля та соціально-економічною динамікою. На основі кластерного аналізу сформовано типологію держав за поєднанням зазначених показників, що дозволило виділити групу країн, досвід яких є найбільш релевантним для адаптації в українських умовах з огляду на поточні екологічні та економічні виклики. Встановлено, що Україна потрапляє до другого кластеру — держав із високим рівнем досягнення цілей сталого розвитку та середнім рівнем екологічного сліду, що свідчить про наявність потенціалу для реалізації комплексної й збалансованої державної політики в екологічній та енергетичній сферах.

4. Удосконалено технологію вибору національної екологічної політики та заходів з її реалізації на основі кластеризації країн, що враховує взаємозв'язок між екологічним навантаженням та рівнем соціально-економічного розвитку. Запропоновано імплементацію кращих міжнародних практик держав другого кластеру (зокрема Іспанії, Португалії, Словенії), що демонструють збалансованість між економічним зростанням і збереженням природного капіталу. Такий підхід дає змогу сформулювати орієнтири для енергетичної трансформації України з урахуванням глобальних викликів і національних пріоритетів.

5. Проведено оцінку динаміки Індексу прозорості енергетики України за 2019–2022 роки, що дозволило виокремити два принципово різні періоди: поступове зростання рівня відкритості енергетичного сектору до 2021 року та суттєве його зниження в умовах повномасштабної воєнної агресії у 2022 році. Встановлено, що падіння показника з 63 до 39 балів відображає реакцію інституційної системи на зовнішні безпекові загрози та обумовлено тимчасовим обмеженням публічного доступу до стратегічної інформації в енергетиці. Разом

із тим підтверджено, що системне підвищення прозорості енергетичних ринків є ключовою умовою для забезпечення довгострокової енергетичної безпеки, ефективної взаємодії між державою, бізнесом і споживачами, формування привабливого інвестиційного клімату, а також для наближення до стандартів функціонування європейського енергетичного ринку.

6. Обґрунтовано необхідність посилення енергетичної безпеки України через поглиблення інтеграції національного енергетичного ринку до європейського простору на основі оцінювання багатofакторного впливу трансформаційних змін. Запропоновано аналітичну модель, що охоплює системний аналіз стану глобального енергетичного ринку, тенденцій викидів вуглекислого газу та діяльності вітчизняних суб'єктів господарювання, що дозволяє комплексно оцінити ризики та потенціал енергетичної системи. Акцентовано, що ефективна політика у сфері енергетичної трансформації має ґрунтуватися на принципах прозорості, відповідальності, ринкової адаптивності та екологічної збалансованості, що в умовах геополітичної нестабільності стає критично важливим для підтримання енергетичної стабільності, управління вуглецевим слідом та реалізації цілей сталого розвитку.

Основні положення розділу розкрито у публікаціях автора [122; 123; 124; 140; 157; 158; 160].

РОЗДІЛ 3

ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТИМУЛЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

3.1. Експлікація фіскального інструментарію стимулювання трансформації енергозабезпечення України

Перехід до низьковуглецевої економіки вимагає відповідних змін у фіскальній політиці держави. Фіскальні інструменти – податки, рентні платежі, акцизи та інші збори – можуть стати потужним стимулом для декарбонізації енергетичного сектору, якщо вони правильно налаштовані [161]. В Україні задекларовані амбітні цілі скорочення викидів парникових газів і розвиток відновлюваної енергетики, проте виникає питання, наскільки ефективними є чинні фіскальні механізми для досягнення цих цілей.

Окреслимо основні проблеми діючої фіскальної політики України з точки зору стимулювання «зеленої» трансформації. Передусім, актуальна система оподаткування діяльності в енергетичному секторі не створює належних стимулів для зменшення обсягів викидів парникових газів. Ставка податку на викиди діоксиду вуглецю (CO_2), яка наразі становить 30 грн за тонну, еквівалентно менш ніж 1 євро за тонну, що є суттєво нижчим від середньоєвропейського рівня (близько 90 євро/т у 2023 р.) та недостатньо для стимулювання інвестицій у низьковуглецеві технології [162].

Порівняльний аналіз ставок податку на викиди діоксиду вуглецю в країнах Європи у 2024 році представлено у таблиці 3.1.

Це зумовлює відсутність відчутного цінового сигналу для підприємств щодо скорочення викидів або модернізації виробничих процесів.

Водночас, фіскальні надходження від традиційних енергоносіїв – зокрема, рентних платежів за користування надрами (нафта, газ, вугілля) та акцизів на пальне – залишаються одними з ключових джерел доходів бюджету. У 2023 році рентні платежі забезпечили понад 90% сукупних фіскальних надходжень від

енергетичного сектору [163], що формує так звану «вуглецеву фіскальну залежність». Це означає, що держава, у короткостроковій перспективі, зацікавлена у підтриманні рівня видобутку і споживання викопного палива, навіть попри заявлені цілі кліматичної нейтральності.

Таблиця 3.1

Ставки податку на викиди діоксиду вуглецю в країнах Європи у 2024 році

№	Країна	Ставка податку на CO ₂ , €/т	Місце у рейтингу
1	Ліхтенштейн	122.87	1
2	Швейцарія	122.87	2
3	Швеція	118.35	3
4	Норвегія	99.01	4
5	Фінляндія	93.02	5
6	Нідерланди	66.5	6
7	Португалія	56.25	7
8	Ірландія	56.0	8
9	Люксембург	46.43	9
10	Австрія	45.0	10
11	Німеччина	45.0	11
12	Франція	44.6	12
13	Угорщина	36.0	13
14	Ісландія	33.95	14
15	Данія	26.13	15
16	Велика Британія	21.04	16
17	Словенія	17.3	17
18	Латвія	15.0	18
19	Іспанія	15.0	19
20	Албанія	12.19	20
21	Естонія	2.0	21
22	Україна	0.72	22
23	Польща	0.09	23

Джерело: розроблено автором на основі [164].

Крім того, війна в Україні спричинила суттєві фіскальні виклики. Для стримування зростання цін на пальне уряд був змушений у 2022 р. тимчасово скасувати акцизний податок на нафтопродукти та знизити ставку ПДВ із 20% до 7% [165]. Хоча такі заходи мали позитивний соціальний ефект, вони водночас звузили можливості держави акумулювати ресурси, які могли б бути спрямовані на підтримку ВДЕ та заходи з енергоефективності.

Також виявлено низку інституційно-адміністративних бар'єрів. До них належать часті зміни у фіскальному законодавстві, складність процедур отримання пільг та відсутність стабільних податкових умов для довгострокових

проектів. Слід зважати на те, що непередбачуваність регуляторного середовища є одним із головних чинників, що стримує інвестиції в енергетику.

Додаткову загрозу становить недостатній рівень гармонізації податково-екологічної політики України з європейськими підходами. Так, на відміну від країн ЄС, в Україні досі не запроваджено повноцінну систему торгівлі викидами (EU ETS), яка є ключовим інструментом реалізації кліматичної політики ЄС. Крім того, рентна політика не враховує екологічної шкоди: ставки на видобуток корисних копалин встановлюються здебільшого з фіскальних міркувань, а не з позицій еколого-економічної доцільності. Для порівняння, у Польщі та Чехії реалізується політика поступового збільшення податків на викиди CO₂ відповідно до індикативної ставки ETS. У Фінляндії з 2022 року вуглецевий податок становить понад 60 євро за тонну, що вже створює вагомі економічні стимули для переходу до ВДЕ [166].

Країни Європейського Союзу (ЄС) за останні десятиліття накопили значний досвід у застосуванні податково-фіскальних інструментів для стимулювання скорочення викидів парникових газів та переходу до чистої енергії. Основними підходами є: система торгівлі викидами (ETS), диференційоване оподаткування енергоносіїв залежно від вуглецевого сліду, а також податкові пільги та стимули для відновлюваної енергетики.

На рівні всього ЄС з 2005 року функціонує EU ETS – ринковий механізм «стелі та торгівлі» для великих джерел викидів, таких як енергетика, промисловість та авіація. Суть ETS полягає в тому, що регулятор встановлює загальне обмеження (cap) на обсяг викидів, а учасники ринку отримують або купують дозволи (квоти) на викиди, якими можуть торгувати між собою. Якщо підприємство скорочує викиди більше, ніж вимагається, воно може продати надлишок квот іншому підприємству, яке перевищило свій ліміт. Таким чином, створюється економічний стимул інвестувати в чисті технології – плата за викиди формується ринком [167].

Вартість квоти на CO₂ в ЄС останніми роками суттєво зросла і коливається в межах €80–100 за тонну, що вже відчутно впливає на конкурентоспроможність

вуглецевою генерації, наприклад, вугільних ТЕС [168]. Важливо, що доходи від продажу квот надходять до бюджетів країн-членів ЄС і спрямовуються на кліматичні проєкти, такі як енергоефективність та ВДЕ, таким чином, ETS виконує також фіскальну функцію фінансування енергетичного переходу [167].

Україна поки що не має власної системи торгівлі викидами, але в рамках Угоди про асоціацію та участі в Енергетичному співтоваристві взяла зобов'язання впровадити ETS у найближчі роки; очікується, що після завершення війни інтеграція українського ринку вуглецю з європейським буде прискорена.

Отже, досвід ЄС із ETS демонструє ефективність ринкового підходу: там, де встановлено реальну ціну на викиди, спостерігається поступове витіснення найбрудніших технологій. Для України актуальним є використання цього механізму нарівні з поетапним підвищенням прямого податку на CO₂.

Багато країн ЄС налаштували свої податкові системи так, щоб відображати екологічні ефекти різних енергоносіїв. Принцип «забруднювач платить» реалізується через підвищені податки на більш вуглецевоємні та забруднюючі види палива і, навпаки, податкові пільги або звільнення для чистих джерел енергії.

Яскравий приклад – нафтопродукти та транспортний сектор у скандинавських країнах. У Норвегії, яка лідирує у впровадженні електромобілів, багато років діє комбінація «батога і пряника»: значні податки та збори при купівлі бензинових/дизельних авто (ПДВ 25%, високі реєстраційні мита), поєднані з повним звільненням електромобілів від ПДВ та реєстраційного збору. Така політика зробила електромобілі значно доступнішими за ціною – у результаті вже у 2024 році майже 89% проданих у Норвегії нових автомобілів були повністю електричними [169].

Інші країни ЄС також запровадили диференціацію акцизів на пальне залежно від вмісту вуглецю. Наприклад, Франція з 2014 року почала вводити компонент «вуглецевого внеску» в податок на енергоносії, що призвело до поступового підвищення цін на бензин та дизельне паливо.

Загальноєвропейський тренд – це перегляд Директиви про оподаткування енергопродуктів, щоб мінімальні ставки податків на пальне і електроенергію залежали від викидів CO₂ та енергетичної цінності. Таким чином, у майбутньому в ЄС передбачається підвищення податків на вугілля, нафту і газ та зниження – на електроенергію з відновлюваних джерел та «чисті» види палива [170].

Для України впровадження подібного підходу означало б, наприклад, поступове вирівнювання акцизу на скраплений газ (LPG, Liquefied Petroleum Gas) з акцизом на бензин, перегляд ставок екологічного податку на інші забруднювачі тощо. Важливо, що диференційоване оподаткування виконує не лише екологічну, а й промислову функцію: високі «брудні» податки стимулюють розвиток галузей зеленої економіки, створюють ринок для кліматично дружніх товарів і послуг.

У контексті екологічної трансформації енергетичного сектору країни Європейського Союзу активно впроваджують фіскальні механізми, спрямовані на стимулювання інвестицій у ВДЕ. Зокрема, поряд із заходами, спрямованими на зменшення привабливості викопних джерел, набули поширення заохочувальні інструменти фіскальної політики, які створюють додаткові фінансові стимули для розвитку «зеленої» енергетики.

Історично одним з основних механізмів підтримки ВДЕ були так звані «зелені» тарифи (Feed-in Tariffs) – фіксовані ціни на електроенергію з відновлюваних джерел, що забезпечували гарантований рівень доходу інвесторам. Однак такий підхід зазвичай реалізовувався через тарифну, а не податкову систему, фінансуючись за рахунок споживачів, а не державного бюджету [171].

У фіскальному вимірі домінують інструменти податкового стимулювання. Серед них – зниження або звільнення від податку на прибуток для компаній, що реалізують проекти з розвитку ВДЕ, прискорена амортизація обладнання, податкові кредити, а також зменшення ставки податку на додану вартість на «зелені» товари й технології. Наприклад, у Нідерландах діє спеціальна інвестиційна пільга – Energy Investment Allowance (EIA), що дозволяє

підприємствам списати до 45% витрат на енергоефективне або відновлюване обладнання зі свого оподаткованого прибутку [172].

В Італії у 2020–2022 роках реалізовувалася програма «супер-екобонус 110%», відповідно до якої податковий кредит покривав до 110% вартості енергоефективних заходів, включно з термомодернізацією та встановленням сонячних панелей. Такий механізм фактично забезпечував повне відшкодування інвестицій через майбутні податкові зобов'язання, що значно пожвавило внутрішній ринок термомодернізаційних рішень [173].

Подібні стимули застосовуються й у країнах, що не входять до ЄС. Наприклад, Туреччина звільняє від оподаткування імпорт вітрових турбін, що дозволяє знизити капітальні витрати на будівництво об'єктів ВДЕ [174].

У деяких державах ЄС податкові пільги на ВДЕ реалізуються й на муніципальному рівні. Зокрема, у Греції власники домогосподарств, які встановили сонячні панелі для власного споживання, можуть бути повністю або частково звільнені від податку на нерухомість [175]. Такі заходи мають подвійний ефект: з одного боку, вони знижують фінансове навантаження на домогосподарства, а з іншого – стимулюють децентралізовану генерацію електроенергії та підвищують енергетичну автономію громад.

Таким чином, практика країн ЄС демонструє ефективність фіскального інструментарію у стимулюванні переходу до відновлюваних джерел енергії, що може бути враховано і в податковій політиці України у процесі її євроінтеграції.

Варто підкреслити, що номінальні ставки податків на викиди є лише одним із вимірів ефективності фіскального регулювання. Насправді ж результативність таких інструментів визначається ширшим спектром чинників: зокрема, охопленням галузей та джерел викидів, рівнем стабільності регуляторної політики та цільовим спрямуванням доходів від оподаткування. У країнах Європейського Союзу дедалі більшого значення набуває саме елемент цільового використання надходжень від вуглецевих податків та аукціонів на продаж квот викидів. Наприклад, функціонування Фонду модернізації ЄС передбачає фінансування енергетичних інновацій та проєктів у сфері декарбонізації за

рахунок надходжень від реалізації частини квот у межах Схеми торгівлі викидами (EU ETS) [176].

На противагу цьому, в Україні тривалий час екологічний податок зараховувався до загального фонду бюджету, без належної прив'язки до фінансування природоохоронних чи кліматичних ініціатив. Внаслідок цього екологічна політика країни тривалий час фінансувалася за залишковим принципом, що нівелювало потенціал фіскального впливу на стимулювання сталого розвитку. Позитивним кроком стало створення у 2023 році Фонду декарбонізації, який фінансується за рахунок частини надходжень від екологічного податку. Станом на кінець 2024 року АТ «Фонд декарбонізації України» акумулювало близько 1,4 млрд грн надходжень від податку на викиди CO₂, що перевищило початкові очікування в 800 млн грн. З вересня 2024 року Фонд розпочав фінансування енергоефективних проєктів через механізм пільгових кредитів. Станом на 15 грудня 2024 року було профінансовано 16 проєктів на загальну суму 178,9 млн грн, які передбачають економію понад 10,8 тис. МВт·год електроенергії та зменшення викидів CO₂ на 7,3 тис. тонн [177]. Однак наразі обсяги такого фінансування залишаються недостатніми з огляду на масштаб викликів у сфері декарбонізації національної економіки.

У контексті глобальної кліматичної кризи та зростаючих екологічних загроз податкова система набуває дедалі більшого значення як інструмент регулювання негативного впливу економіки на довкілля. Провідні країни Європейського Союзу демонструють стійке прагнення інтегрувати екологічні аспекти до податкової політики, формуючи цілісну модель екологічного податкового реформування. В основі цієї моделі лежить принцип перенесення фіскального навантаження з корисної діяльності (праці, інвестицій, підприємництва) на діяльність, що завдає шкоди довкіллю (викиди, забруднення, споживання ресурсів).

На нашу думку, екологічна податкова система повинна поєднувати два типи інструментів:

1. Податки на шкідливу діяльність (податки на викиди вуглецю, акцизні податки, податки на використання природних ресурсів, податки на захоронення відходів);

2. Фіскальні стимули для сталого розвитку (податкові пільги, субсидії на чисті технології, прискорена амортизація, звільнення від ПДВ для «зелених» інвестицій).

Усі ці інструменти повинні бути не лише економічно ефективними, але й соціально справедливими та політично стійкими, що передбачає:

- прозорість використання екологічних податків;
- цільове спрямування доходів на «зелені» заходи;
- захист уразливих верств населення через компенсаційні механізми;
- прогнозованість та поступовість фіскальних змін.

На основі вищезазначеного доцільно виокремити кілька напрямів удосконалення фіскальної політики:

1. Підвищення ставок CO₂-податку до рівня, що забезпечить стимулюючий ефект для декарбонізації.

2. Реформування рентної системи з урахуванням екологічних параметрів (наприклад, через додаткове обкладення неекологічного видобутку).

3. Впровадження системи торгівлі квотами на викиди парникових газів (ETS в Україні з урахуванням особливостей ринку енергії).

4. Запровадження стабілізаційних фіскальних угод для інвесторів у низьковуглецеві технології.

5. Зменшення частки фіскальних надходжень від викопного палива через підтримку розвитку відновлюваних джерел.

У стратегічному вимірі перехід до «зеленої» фіскальної моделі має супроводжуватися поступовою трансформацією джерел доходів бюджету, аби зменшити залежність від викопного палива та зміцнити стійкість фінансової системи у контексті енергетичного переходу.

Для України, яка перебуває на етапі відбудови та енергетичної трансформації, актуальним є формування власного підходу до екологізації

фіскальної системи, що має враховувати як європейські принципи, так і національні особливості (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Етапи переходу України до екологічної податкової системи як інструменту енергетичної трансформації

Етап	Ключові дії	Очікуваний ефект
1. Підготовчий (2024 – 2025)	- Проведення фіскального аудиту екологічних платежів; - Аналіз вуглецевої залежності бюджету; - Розробка законодавчої рамки системи торгівлі викидами (ETS) та екоподаткової реформи	Створення аналітичної основи та легітимність для змін
2. Старт екологічної фіскальної реформи (2025–2026)	- Підвищення ставки екоподатку на CO₂ до не менше 10 €/т; - Інтеграція екоподатку до структури фінансової підтримки ВДЕ; - Створення національного фонду декарбонізації з прозорим механізмом розподілу	Поява реального економічного стимулу для декарбонізації
3. Впровадження ETS (2026–2028)	- Запуск пілотної фази ETS для найбільших промислових підприємств; - Створення електронної платформи обліку і торгівлі квотами; - Узгодження ETS із вимогами ЄС (CBAM)	Гармонізація з європейським вуглецевим ринком, стимул до модернізації
4. Розширення оподаткування забруднюючої діяльності (2026–2029)	- Введення податків на видобуток ресурсів з урахуванням шкоди довкіллю; - Підвищення ставок на захоронення відходів, споживання вугілля, мазуту; - Перегляд акцизної політики з урахуванням вуглецевого сліду	Створення фіскальних переваг для сталих технологій
5. Соціально-компенсаційний супровід (паралельно)	- Введення адресної компенсації для малозабезпечених домогосподарств; - Інвестиції у розвиток енергоефективності житла та громадського транспорту	Забезпечення соціальної справедливості екоподаткової реформи

Джерело: розроблено автором.

В контексті нашого дослідження вважаємо за доцільне розглянути Національний план з енергетики та клімату України (НПЕК) – стратегічний документ середньострокового планування, який визначає інтегровану політику держави у сферах енергетики та клімату на період до 2030 року [178]. Його розроблення та затвердження відбувається в контексті виконання Україною зобов'язань, передбачених Угодою про асоціацію з Європейським Союзом, а

також її участі в Енергетичному співтоваристві. План був офіційно схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 червня 2024 року № 587-р, ставши першим в історії країни цілісним документом, що синхронізує цілі декарбонізації з політикою сталого енергозабезпечення, енергетичної безпеки та економічного зростання.

НПЕК розроблено на основі Методичних рекомендацій Європейської Комісії до формування національних енергетико-кліматичних планів для держав-членів ЄС, що обумовлює його структуру, яка включає п'ять тематичних блоків: скорочення викидів парникових газів, розвиток відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності, енергетичну безпеку та інтеграцію енергетичних ринків. Особливістю українського плану є його адаптація до національного контексту, зокрема – до викликів, пов'язаних із широкомасштабною збройною агресією з боку російської федерації, що спричинила руйнування енергетичної інфраструктури, зниження енергетичних потужностей і критичну залежність державного бюджету від енергоресурсів.

Одним з центральних елементів НПЕК є визначення та впровадження комплексу фіскальних заходів, спрямованих на стимулювання переходу до кліматично нейтральної енергосистеми.

Ці заходи відображають спробу переформатування фіскальної архітектури держави таким чином, щоб вона не лише забезпечувала бюджетні надходження, а й активно впливала на структурну трансформацію економіки в бік її декарбонізації. Вперше на рівні національного стратегічного документа фіскальна політика розглядається не лише як засіб мобілізації доходів, але як багатовекторний інструмент формування ринку «чистої» енергії, зменшення вуглецевої залежності, стимулювання інновацій та забезпечення екологічної справедливості.

Нами було систематизовано інструменти трансформації енергозабезпечення України, що відображено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Фіскальні інструменти трансформації енергозабезпечення України

Інструмент	Напрямок дії	Джерело фінансування/вигода	Механізм впливу
1	2	3	4
CO₂-податок (екологічний податок на викиди діоксиду вуглецю)	Декарбонізація, вичерпне паливо	Надходження від екологічного податку формуються за рахунок обов'язкових платежів підприємств до державного бюджету; при цьому 70% зібраних коштів спрямовуються до спеціального Фонду декарбонізації для фінансування кліматично орієнтованих проєктів.	Підвищує вартість здійснення викидів діоксиду вуглецю, створюючи економічні стимули для їх скорочення; водночас формує бюджетний ресурс, який може бути спрямований на реалізацію екологічних та кліматичних проєктів.
Система торгівлі викидами (СТВ) (планується)	Декарбонізація, вичерпне паливо	Фінансові надходження забезпечуються через механізм купівлі та продажу квот на викиди парникових газів, при цьому кошти, отримані від аукціонів з розподілу квот, зараховуються до державного бюджету.	Встановлює ринкову ціну на викиди парникових газів, запроваджуючи кількісне обмеження їх загального обсягу; отримані бюджетні надходження можуть спрямовуватися на фінансування заходів з енергетичної трансформації.
Звільнення від ПДВ та мита обладнання для ВДЕ	ВДЕ, інфраструктура	Втрати доходів державного бюджету, зумовлені недоотриманням податку на додану вартість та митних платежів у зв'язку із застосуванням податкових пільг.	Сприяє зниженню вартості імпорту технологічного обладнання для відновлюваної енергетики більш ніж на 20%, що, у свою чергу, зменшує загальні капітальні витрати таких проєктів та прискорює термін їх окупності.
Звільнення біопалив від акцизів (біоетанол, біодизель)	ВДЕ (біопаливо), транспорт	Зумовлює зменшення надходжень до державного бюджету через податкові пільги; водночас створює економічні вигоди для нафтопереробних підприємств та сільськогосподарських виробників, задіяних у виробництві сировини для біопалив.	Зменшує кінцеву вартість біопалив порівняно з традиційними нафтопродуктами, сприяє розширенню їхнього виробництва та застосування у вигляді сумішей з бензином і дизельним паливом.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
«Зелений» тариф (feed-in tariff) для ВДЕ	ВДЕ (електроенергетика)	Фінансування за рахунок оплати електроенергії за підвищеним «зеленим» тарифом, який покривається коштом тарифу на електроенергію для кінцевих споживачів через діяльність ДП «Гарантований покупець».	Забезпечує інвесторам фіксовану підвищену ціну на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел, до 2029 року, що дозволяє компенсувати значні початкові капітальні витрати на реалізацію проєктів у сфері «зеленої» енергетики.
Аукціони підтримки ВДЕ (feed-in premium, Contracts for Difference, CfD)	ВДЕ (електроенергетика)	Фінансування різниці між ринковою ціною електроенергії та контрактною ціною, визначеною на аукціоні, здійснюється за рахунок спеціального фонду або у вигляді надбавки до тарифу для споживачів, розмір якої, як правило, є нижчим порівняно з механізмом фіксованих «зелених» тарифів (Feed-in Tariffs).	Забезпечує конкурентне визначення мінімально необхідного рівня державної підтримки для реалізації проєктів у сфері відновлюваної енергетики, що дозволяє оптимізувати бюджетні витрати та зменшити фінансове навантаження на кінцевих споживачів енергії.
Стимулюючий тариф на тепло з ВДЕ	ВДЕ (теплопостачання)	Фінансування виплат за стимулюючим тарифом здійснюється за рахунок коштів місцевих бюджетів, зокрема через теплокомуненерго, яке компенсує виробникам тепла з відновлюваних джерел різницю між встановленим тарифом та фактичними витратами.	Забезпечує виробникам теплової енергії з біомаси гарантовану ціну реалізації, яка встановлюється на рівні 90% від тарифу на тепло, вироблене з природного газу; такий підхід спрямований на підвищення конкурентоспроможності біоенергетичних установок порівняно з традиційною теплогенерацією.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
Податкові пільги для електротранспорту (0% ПДВ, мито)	Транспорт (електромобілі)	Зменшення доходів державного бюджету внаслідок звільнення імпорту електромобілів від сплати податку на додану вартість, мита та обов'язкового пенсійного збору; водночас таке фіскальне послаблення створює економічні переваги для імпортерів електротранспорту та кінцевих споживачів, стимулюючи зростання попиту на екологічно чисті транспортні засоби.	Зменшує кінцеву споживчу вартість електромобіля приблизно на 20–25 відсотків, що, у свою чергу, сприяє зростанню попиту на електротранспорт та розширенню його частки у структурі автомобільного парку в Україні.
Акциз €1/кВт·год для електромобілів vs високий акциз для автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння	Транспорт	Надходження від акцизного податку на паливо, що використовується автомобілями з двигунами внутрішнього згоряння, формують дохідну частину бюджету Державного дорожнього фонду; натомість для електротранспорту передбачено лише символічний розмір акцизного платежу.	Застосування акцизного податку до традиційних автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння підвищує вартість їх експлуатації порівняно з електротранспортом, що формує додатковий економічний стимул для переходу на використання електромобілів як більш економічно вигідної альтернативи.
Звільнення прибутку виробників EV від податку (до 2035)	Транспорт, промисловість	Втрати державного бюджету у вигляді недоотриманого податку на прибуток; відповідні фінансові ресурси залишаються у розпорядженні підприємства для можливого реінвестування в інноваційний розвиток, розширення виробничих потужностей або проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.	Сприяє формуванню виробничих потужностей з випуску електротранспорту в Україні; вивільнені унаслідок податкових пільг кошти можуть бути спрямовані на фінансування науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, а також на розширення технічної і виробничої бази підприємств.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
Фонд декарбонізації (з 2024)	ВДЕ, енергоефективність, інфраструктура	Джерела наповнення: 70 % надходжень від податку на викиди діоксиду вуглецю, кошти від державних запозичень, а також інші джерела; загальна сума акумульованих ресурсів у 2024 році становила орієнтовно 759 млн грн.	Здійснює фінансування екологічно орієнтованих проєктів, зокрема надання грантів на підвищення енергоефективності та розвиток відновлюваних джерел енергії, компенсацію витрат за програмами «тепліх» кредитів, а також часткове погашення заборгованості, пов'язаної із зобов'язаннями за «зеленими» тарифами.
Фонд енергоефективності (ОСББ)	Енергоефективність (житло)	Фінансування здійснюється за рахунок коштів державного бюджету України, а також міжнародної донорської підтримки, зокрема від Європейського Союзу та уряду Федеративної Республіки Німеччина; основним інструментом є надання грантів співвласникам багатоквартирних житлових будинків.	Здійснює часткове відшкодування витрат на проведення термореновацій житлових будівель у розмірі від 40 до 70 %, що сприяє зниженню обсягів споживання природного газу, скороченню витрат домогосподарств на оплату житлово-комунальних послуг і, відповідно, зменшенню потреби в державному субсидіюванні.
Держпрограма термомодернізації (2023–2030, план)	Енергоефективність (житло, публічні будівлі)	Фінансування здійснюється за рахунок коштів державного бюджету України (у тому числі спеціального фонду та надходжень до Фонду декарбонізації), а також за рахунок кредитів, наданих міжнародними фінансовими організаціями.	Передбачає надання державної фінансової підтримки у формі грантів або субсидій на проведення глибокої енергетичної модернізації будівель. Такі заходи спрямовані на підвищення енергоефективності об'єктів, що, своєю чергою, зменшує обсяги споживання природного газу та теплової енергії.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
Енергосервісні контракти (ESCO)	Енергоефективність (бюджетна сфера)	Фінансування здійснюється за рахунок приватних інвесторів, які реалізують енергосервісні контракти, повертаючи інвестовані кошти з економії енергетичних витрат бюджетних установ протягом строку дії договору.	Забезпечує реалізацію проєктів з підвищення енергоефективності в бюджетному секторі (модернізація будівель, котелень, систем опалення тощо) без прямого навантаження на державний бюджет, сприяючи скороченню споживання енергетичних ресурсів бюджетними установами.
Скасування покладення спеціальних обов'язків та перехресних субсидій	Викопне паливо, енергоринок	Відсутність прямих бюджетних витрат; усунення прихованого фінансового навантаження на державні компанії, зокрема НАК «Нафтогаз України» та ДП «НАЕК «Енергоатом», пов'язаного з виконанням зобов'язань у межах механізмів перехресного субсидіювання та покладення спеціальних обов'язків.	Запроваджує економічно обгрунтовані, ринкові ціни на природний газ і електроенергію, що дозволяє усунути штучне заниження тарифів; водночас сприяє зниженню споживання енергоносіїв через цінові сигнали, активізує конкуренцію серед постачальників та створює стимули для впровадження енергоощадних технологій.
Адресні субсидії населенню на енергоносії	Соціальний захист населення, підвищення енергоефективності	Державний бюджет України в межах програми житлових субсидій, що передбачає фінансування адресної грошової допомоги домогосподарствам для оплати комунальних послуг, зокрема енергоносіїв.	Надання прямої фінансової допомоги соціально вразливим категоріям споживачів для оплати вартості газу та теплової енергії, що дозволяє уникнути енергетичної бідності в умовах зростання тарифів та забезпечує суспільну підтримку процесу реформування системи ціноутворення в енергетичному секторі.
Зниження ренти на нові свердловини	Викопне паливо (газ)	Втрати державного бюджету, зумовлені зменшенням надходжень від рентної плати за користування надрами для видобутку природного газу внаслідок запровадження знижених ставок оподаткування.	Сприяє активізації інвестиційної діяльності у сфері геологорозвідки та освоєння нових, зокрема глибоких, родовищ природного газу; забезпечує зростання внутрішнього видобутку та скорочення залежності України від імпортних енергоносіїв.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
Фінансова підтримка виробників біометану (план)	Відновлювані джерела енергії (альтернативні газові енергоносії, зокрема біометан, як заміник природного газу)	Державний бюджет або Фонд декарбонізації (механізм фінансування перебуває на стадії розроблення та уточнення).	Заплановано запровадження механізмів державної підтримки виробників біометану у вигляді компенсації частини капітальних витрат або встановлення надбавки до оптової ціни реалізації біометану, що сприятиме підвищенню економічної доцільності відповідних проєктів та поступовому заміщенню природного газу у паливному балансі.
Ринок “зелених” облігацій/кредитів (ініціативи)	Відновлювані джерела енергії, енергоефективність, інфраструктура.	Фінансування забезпечується за рахунок коштів приватних інвесторів і міжнародних фінансових організацій, здебільшого із застосуванням державних гарантій або інших форм державної підтримки, що спрямовані на зниження інвестиційних ризиків та підвищення привабливості «зелених» фінансових інструментів.	Цей інструмент забезпечує додаткові довгострокові фінансові ресурси для реалізації проєктів відновлення та модернізації енергетичного сектору із врахуванням екологічних стандартів і вимог. Одночасно він сприяє ефективному розподілу ризиків між державними структурами та приватними інвесторами, створюючи передумови для залучення стійких інвестицій у сферу енергетичного переходу.

Джерело: розроблено автором.

Фіскальний інструментарій, представлений у таблиці, охоплює широкий спектр засобів бюджетного регулювання, спрямованих на трансформацію енергозабезпечення України в умовах переходу до сталого розвитку. Його структурна багатогранність засвідчує прагнення інтегрувати податково-бюджетні механізми в реалізацію національної енергетичної, кліматичної та інноваційної політики. Проаналізовані інструменти варіюються за своїм фіскальним навантаженням, впливом на цінову політику, інвестиційну привабливість та ефективність стимулювання «зеленої» енергетики. Умовно їх можна згрупувати за напрямками впливу: (1) інструменти декарбонізації; (2) механізми підтримки ВДЕ; (3) заходи стимулювання енергоефективності; (4) фіскальні стимули для чистого транспорту; (5) податкова політика у сфері викопного палива.

Найбільш перспективними з погляду довгострокового впливу на екологізацію енергетики є інструменти, що створюють економічну ціну викидам парникових газів: податок на викиди CO₂ та планована система торгівлі квотами на викиди (СТВ). Податок на CO₂, попри порівняно низький рівень ставки, формує початковий ціновий сигнал, спрямований на стимулювання зменшення викидів, а також забезпечує надходження до Фонду декарбонізації, що може виконувати роль «зеленої скарбниці» для реалізації кліматичних проєктів. Розширення цього механізму шляхом підвищення ставки до рівня, що наближений до європейських практик (10–30 €/т CO₂), має потенціал суттєво вплинути на структуру енергетичного балансу, зменшуючи привабливість вугільної генерації.

Плановане впровадження системи торгівлі квотами на викиди є наступним етапом розвитку вуглецевого ціноутворення. Як показує досвід ЄС, ефективність цього механізму значно зростає за умови встановлення реального обмеження на обсяг викидів та функціонування прозорого ринку дозволів. Для України важливо не лише законодавчо імплементувати систему торгівлі квотами на викиди, а й забезпечити інтеграцію з європейською системою (EU ETS) задля уникнення вуглецевого мита в межах Механізм прикордонного коригування

вуглецю ЄС (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) та залучення додаткового кліматичного фінансування.

Інструменти стимулювання ВДЕ – як прямі (feed-in tariff, feed-in premium), так і непрямі (звільнення від ПДВ, мита, акцизів) – продемонстрували свою ефективність у формуванні ринку відновлюваної енергетики. Особливо значущою виявилася податкова підтримка імпорту обладнання для ВДЕ, яка знижує вартість капітальних витрат на 20–25%, прискорюючи термін окупності проєктів. Водночас, перехід до аукціонної моделі підтримки забезпечує більшу економічну ефективність та зменшення тарифного навантаження на споживача. Така трансформація системи стимулювання ВДЕ відповідає європейському підходу та формує прозоре конкурентне середовище для інвесторів.

Інструменти у сфері енергоефективності мають вирішальне значення для зниження кінцевого споживання енергії, особливо у житловому та бюджетному секторі. Фонд енергоефективності та державна програма термомодернізації створюють фінансову основу для проведення глибокої модернізації будівель, а енергосервісні контракти (ESCO) дозволяють залучати приватні інвестиції без прямого бюджетного навантаження. Важливим чинником ефективності таких заходів є їх масштабованість та можливість мультиплікації за підтримки міжнародних фінансових інституцій.

Окрему групу складають фіскальні механізми підтримки чистого транспорту, зокрема податкові пільги для електромобілів, низький акциз для електроенергії, стимулюючі ставки на прибуток для виробників електроавтомобілів. Ці заходи спрямовані як на розширення внутрішнього ринку електромобілів, так і на створення виробничої бази в Україні. У разі послідовної імплементації, така політика має потенціал стати каталізатором нової галузі «зеленого» машинобудування.

Фінансові інструменти на кшталт «зелених» облігацій і кредитів є перспективним напрямом мобілізації позабюджетного фінансування в умовах обмеженості фіскального простору. Їх широке впровадження дозволяє забезпечити стабільне фінансування довгострокових інвестицій у ВДЕ,

енергоефективність, інфраструктуру відновлення, а також знизити ризики для державного бюджету через залучення приватного капіталу.

Разом з тим, аналіз показує, що ефективність фіскальних інструментів трансформації енергозабезпечення залежить від таких критичних умов:

1. Регуляторної стабільності – передбачуваність та сталість фіскального режиму є ключовою для інвестицій;

2. Адресності та прозорості – надходження від екологічних податків і системи торгівлі квотами на викиди повинні мати цільове спрямування на фінансування енергоефективних та ВДЕ-проектів;

3. Інституційної спроможності – ефективне адміністрування інструментів, контроль за виконанням умов підтримки, запобігання зловживанням;

4. Соціальної справедливості – доповнення реформ механізмами соціального захисту для вразливих верств населення (субсидії, енергетичні ваучери тощо).

Узагальнюючи, можна стверджувати, що фіскальні інструменти відіграють центральну роль у формуванні умов для сталого енергетичного переходу в Україні. Найбільш дієвими з них є ті, що поєднують екологічне ціноутворення, економічні стимули для інновацій та забезпечення доступу до інвестиційних ресурсів. У період післявоєнного відновлення їх адаптація до нових реалій та інтеграція з європейською кліматичною політикою стане визначальним чинником успішності модернізації енергетичного сектору.

3.2. Економічна ефективність використання фотоелектричних установок у контексті розвитку альтернативної енергетики

Сучасна енергетика переживає етап реформування, яке зумовлене зростанням обсягів виробництва електричної енергії електростанціями різних форм власності. Система ціноутворення в енергетичній сфері ґрунтується на нових принципах, заснованих на ринковій економіці [179]. Водночас система державного регулювання спрямована виключно на активізацію розвитку

альтернативної енергетики та її масового використання як у побуті, так і в промислових масштабах. На державному рівні активно впроваджується так званий «зелений тариф», який по суті є примусовим уповільненням розвитку традиційної енергетики на користь альтернативної.

Екологічні реалії останніх років сприяли поширенню тенденції переходу на альтернативну енергетику, яка досить часто не може покрити потреби споживачів у електроенергії, а в екстремальних ситуаціях стає дуже вразливою (адже генеруюча функція фотоелектричних сонячних панелей залежить від інтенсивності світла). У нинішній економічній ситуації альтернативна електроенергія генерує потужності, які реалізуються і водночас споживаються їх виробниками. Таким чином, набуває актуальності наступне питання: які закономірності визначають співвідношення між виробництвом і споживанням через паритет цін?

Процес власного виробництва та споживання є визначальним фактором для того, щоб визначати виробників фотоелектричної енергії як просьюмерів. Спочатку це поняття пов'язувалося з процесами виготовлення продукції і її подальшого споживання. Концепція просьюмеризму отримала подальший розвиток у зв'язку з виробництвом альтернативної електроенергії, оскільки виробники такої енергії також стають її споживачами [180].

Насичення енергетичного ринку можливе завдяки зростанню кількості споживачів енергії, які використовують відновлювані технології [181]. Очікується, що впровадження таких технологій відновлюваної енергетики як фотоелектричні установки, призведе до розвитку кооперативних споживачів енергії, що посилить конкуренцію на ринку електроенергії [182]. Сталий розвиток відновлюваної енергії стає можливим завдяки сонячним електростанціям як найдешевшій генеруючій потужності на даний момент [183]. Водночас слід відзначити, що існують бар'єри для розвитку виробництва фотоелектричної енергії, які пов'язані з недостатньою готовністю ринку до використання технологій сонячних електростанцій, низькою обізнаністю про

потенціал ринку відновлювальної енергетики, а також недосконалим інституційним забезпеченням виробництва такого виду енергії.

Перехід до бізнес-моделі просьюмера як споживача, який також є виробником енергії, можливий двома шляхами:

1. створення розподілених фотоелектричних систем малої потужності;
2. створення енергетичних спільнот середньої потужності шляхом об'єднання невеликих виробництв фотоелектричної енергії [184; 185].

На нашу думку, в Україні, незважаючи на загрози, пов'язані з військовими діями, виробництво фотоелектричної енергії залишається стратегічно важливим напрямком розвитку відновлюваної енергетики. Нині розвиток генерації електроенергії на територіях, які раніше були перспективними для встановлення промислових СЕС, призупинено через ризики інвестування у військовий час. Фотоелектричний сектор енергетики переживає трансформацію, як з точки зору розміщення нових об'єктів, так і з точки зору основних цілей сегменту генерації електроенергії [186].

За даними реєстру Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, станом на 24 лютого 2024 року в Україні нараховується 1369 сонячних електростанцій, що належать 931 ліцензіату (з 24 лютого 2024 року дані тимчасово не оновлюються) (рис. 3.1). Виробництво фотоелектричної енергії є найбільш популярним типом генерації в порівнянні з вітровими, гідро- та біоелектростанціями. Кількість сонячних електростанцій становить 75% від усіх об'єктів ВДЕ, при цьому 97% виробників користуються механізмом державної підтримки у вигляді "зеленого" тарифу. Потужність сонячної енергетики становить понад 7000 МВт (близько 5900 МВт генерують промислові СЕС та понад 1200 МВт – домашні малі СЕС). Зазначимо, що СЕС розташовані на тимчасово окупованих територіях (частина території Херсонської, Запорізької, Донецької та Луганської областей) наразі не працюють у складі об'єднаної електричної системи України.

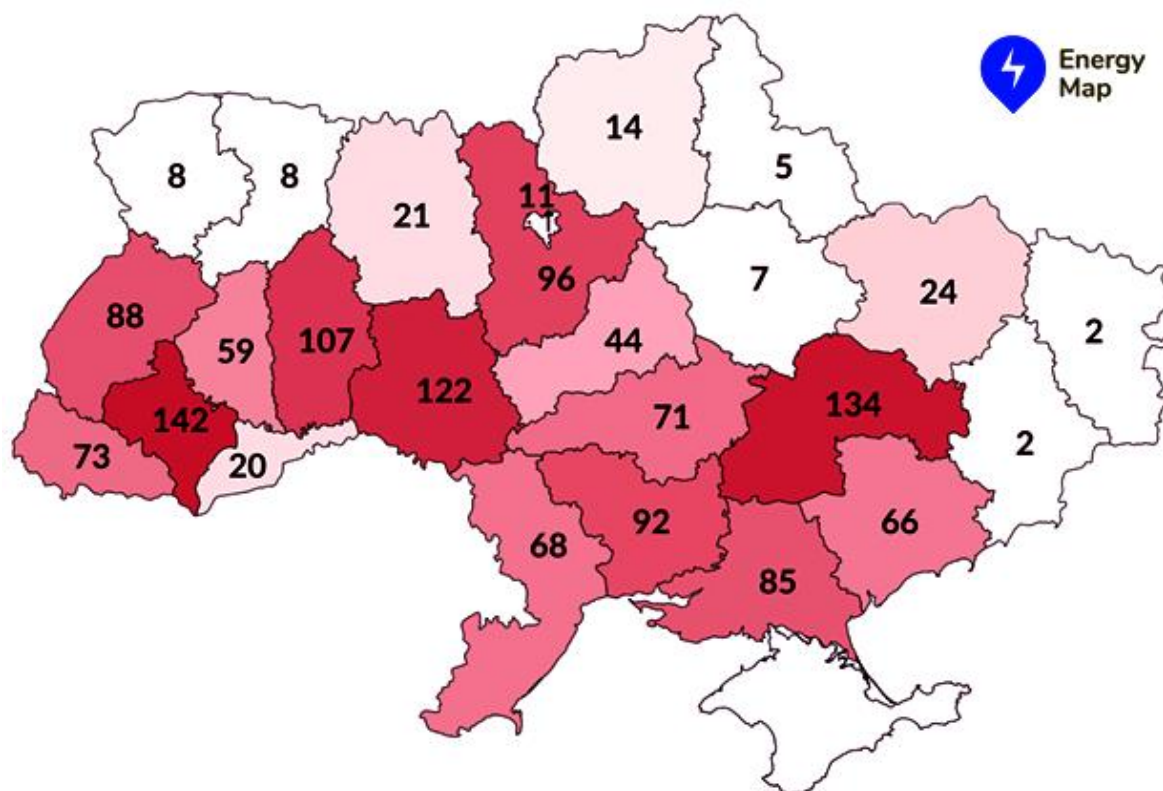


Рис. 3.1. Регіональний розподіл сонячних електростанцій в Україні станом на 24 лютого 2022 року, штук

Джерело: розроблено автором на основі [187].

Близько половини всіх сонячних електростанцій розташовані у 6 областях: Івано-Франківській (142), Дніпропетровській (134), Вінницькій (122), Хмельницькій та Київській (по 107 станцій), Миколаївській (92). Найменше – у Луганській та Донецькій (по 2 станції), Сумській (5) та Полтавській (7). За час війни зруйновано майже 15 % промислових сонячних електростанцій, а на окупованих територіях опинилися 62 промислові СЕС із загальною встановленою потужністю більш ніж 950 МВт.

Військові дії суттєво вплинули на розвиток сегментів сонячної генерації та географію введення нових об'єктів. Регіони, які раніше були перспективними для встановлення промислових СЕС, тимчасово призупинили цей процес через ризики війни. Відбувається просторова трансформація енерговиробництва – до створення СЕС залучаються області, де сонячні електростанції розглядаються не лише як бізнесова можливість, а й як спосіб диверсифікації енергопостачання та складова енергобезпеки. Також в Україні збільшується зацікавленість

господарств та підприємств у встановленні на власних СЕС обладнання для автономної роботи та систем накопичення енергії.

Використання альтернативних та відновлюваних джерел енергії залежить від ряду соціально-економічних факторів: усвідомлення суспільством необхідності раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів та переходу на інноваційні енергозберігаючі технології; відповідність національної нормативно-правової бази у сфері виробництва електроенергії сучасним світовим вимогам; достатній рівень фінансового забезпечення модернізації систем виробництва та транспортування електроенергії; імпортозаміщення палива та використання альтернативних відновлюваних джерел енергії; відповідність вартості послуг із забезпечення електроенергією їхній якості; розробка методичних основ розрахунку тарифоутворення з використанням альтернативних джерел енергії.

Тарифи на електроенергію визначаються в рамках державної політики. Дуже важливо враховувати, що ціна такої електроенергії залежить від ринкових сил (попиту та пропозиції), а також певних специфічних факторів, таких як технологічні, природні та кліматичні, споживання сонячної енергії у регіоні, переконання щодо зміни клімату, які також слід враховувати при розрахунку тарифів на відновлювальну енергію.

Грунтуючись на результатах досліджень впровадження фотоелектричних систем [188; 189; 190; 191], можна зробити висновок, що розвиток такого виду відновлюваної енергії, окрім переваг для навколишнього середовища, також сприяє збільшенню енергетичної безпеки за умов зростання необхідності інтенсифікації використання природних ресурсів, таких як газ і вугілля, для виробництва електроенергії з подальшою конверсією шахт, а також залежності від імпортерів енергії. Держави-члени ЄС розробляють програми субсидування відновлюваної енергії. Наприклад, у Польщі в 2019–2020 роках була реалізована програма «Моя електрика», співфінансування якої становило до 50% прийнятних витрат (максимум 5000 злотих, тобто 1111 євро) [192].

Стала енергетика та її розвиток стали ключовим компонентом нової енергетичної парадигми в країнах Європейського Союзу (ЄС) у відповідь на зміну клімату та з метою забезпечення енергетичної безпеки. Загальна потужність об'єктів відновлюваної енергетики у світі у 2021 році становила 3064 ГВт, в той же час на ЄС припадає лише 16,7% [193]. Основні показники розвитку, наведені на рисунку 3.2, демонструють незначне зростання відновлюваної енергії (а) у середньому відсотку та збільшення сонячної фотоелектричної енергії (б) з 34% у 2013 році до 18,6% у 2021 році. Тоді у ЄС був нижчий темп зростання сонячної фотоелектричної енергії і становив 15% з 2019 по 2021 рік.

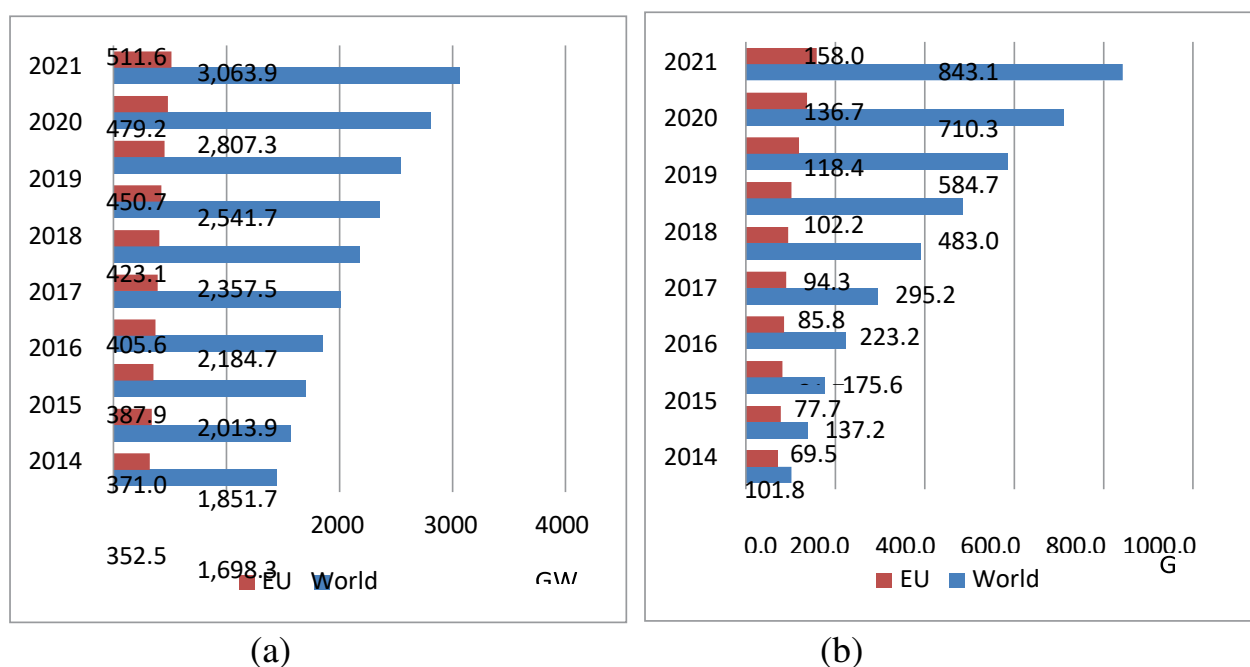


Рис. 3.2. Обсяги виробництва електроенергії з відновлюваних джерел у ЄС та світі в цілому (а) та обсяги виробництва сонячної фотоелектричної енергії (б), ГВт

Джерело: розроблено автором на основі [194].

До основних заходів стимулювання прискореного зростання сонячної енергетики можна віднести заходи державної підтримки, які досить поширені в економічно розвинених країнах світу [195; 196], а також розвиток циркулярної економіки та використання можливості повторного використання компонентів фотоелектричних модулів. Фотоелектричні сонячні панелі перетворюють

теплову енергію сонця – відновлюваного джерела енергії, в електричну. Фотоелектричні електростанції використовують фотоелементи.

Є багато переваг використання фотоелектричних систем. Цей процес є безпечним для навколишнього середовища та відповідає цілям сталого розвитку: зменшення негативних наслідків глобального потепління, покращення здоров'я населення, створення додаткових робочих місць, запобігання дефіциту електроенергії, зменшення залежності від класичної енергетичної системи. Сонячна енергетика – це майбутнє виробництва електроенергії, і прогнозується, що вона зазнає стрімкого зростання в найближчі роки. Саме тому державна влада зацікавлена у збільшенні фотоелектричних електростанцій у своїх країнах, і на державному рівні впроваджують заходи для інтенсифікації та сприяння використанню фотоелектричних систем.

Для визначення економічної ефективності використання фотоелектричної енергії доречно застосовувати методи факторного аналізу, які дають можливість сформувати масиви даних про виробництво електроенергії та її споживання, а метод групування дає змогу систематизувати та класифікувати зібрані масиви даних (особливо щодо виробництва електроенергії фотоелектричними системами). Метод узагальнення показників дозволяє охарактеризувати процеси у галузі сонячної енергетики та визначити поточні закономірності від виробництва електроенергії до її закупівлі.

Збір кількісних даних для сонячних фотоелектричних систем використовується для узагальнення інформації у прикладному дослідженні щодо окремого домогосподарства, про його власне виробництво та споживання електроенергії. Даний метод дозволяє аналізувати дані за допомогою статистичного інструментарію з можливістю подальшого узагальнення отриманих результатів і їх екстраполяції на інші категорії користувачів сонячної електроенергії. Запропоновані до розгляду у нашому дослідженні фотоелектричні системи значно скорочують витрати на електроенергію завдяки низькій вартості обладнання та незначним експлуатаційним витратам, а також короткому періоду їх окупності [197].

За допомогою матричного методу нами розраховано фактичне споживання енергії фотоелектричними установками, а також визначено досягнуту річну економію внаслідок їх впровадження. Зазначимо, що для розрахунку коефіцієнту споживання електроенергії було проаналізовано погодинні значення спожитої електроенергії, а також виробленої енергії за допомогою фотоелектричних установок шляхом їх зміни на заданий відсоток. Фактичне споживання електроенергії можливе в масштабі виробництва понад 0,001 кВт/год, тому крок зміни виробництва електроенергії базувався на цьому показнику.

Відповідно до вищесказаного, на основі попередніх розрахунків формується матриця результатів потенційного використання енергії. Всі її комбінації розраховуються за такою схемою. Для кожного τ (1–8760 годин):

$$PVP(K.PVP, \tau) = PVP(1, \tau) \cdot C.PVP \quad (3.1)$$

де:

- PVP** – погодинний обсяг виробництва електроенергії фотоелектричними установками [кВт/год],
 $K.PVP$ – коефіцієнт розміру фотоелектричної установки,
 τ – тривалість [годин]

$$EC(C.EC, \tau) = EC(1, \tau) \cdot C.EC \quad (3.2)$$

де:

- EC** – погодинне споживання електроенергії [кВт/год],
 $K.EC$ – коефіцієнт споживання електроенергії,
 τ – тривалість [годин]

$$SC(K.PVP, K.EC, \tau) = I_c + K1 \cdot PVP(C.PVP, \tau) + K2 \cdot EC(K.EC, \tau) \quad (3.3)$$

де:

- SC** – самоспоживання електроенергії їх виробниками – фотоелектричними установками [кВт/год],
 I_c – втрати електроенергії,
 $K1$ – коефіцієнт виробництва фотоелектричної енергії,
 $K2$ – коефіцієнт споживання фотоелектричної енергії.

$$YPE (K.PVP, K.EC) = \sum EC (K.EC, \tau) - \sum SC (K.PVP, K.EC, \tau) - PF (K.PVP) \cdot (\sum PVP (K.PVP, \tau) - \sum SC (K.PVP, K.EC, \tau)) \quad (3.4)$$

де:

YPE – обсяги придбаної електроенергії за рік [кВт/год].

Слід відзначити, що показник YPE не може приймати від’ємних значень, оскільки така енергія споживається сумарно протягом року.

PF – коефіцієнт просьюмера: якщо $K.PVP < 2,0$ (< 10 кВт/год) = 0,8, якщо $K.PVP \geq 2,0$ (≥ 10 кВт/год) = 0,7.

Тоді річна економія становитиме:

$$YEP (K.PVP, K.EC, elp) = elp \cdot (EC (K.EC, \tau) - YPE (K.PVP, K.EC)) \quad (3.5)$$

де:

elp – ціна електроенергії.

Значення elp базується на ціні електроенергії для домогосподарств у першій половині 2022 року в Польщі (0,14 євро/кВт/год).

$$SPBT (K.PVP, K.EC) = YEP / (1.2 \cdot PV.EIN (K.PVP)) \quad (3.6)$$

де:

$SPBT$ – час окупності (років),

1.2 – додаткові витрати на експлуатацію електростанції та інші капітальні витрати (1.0 – для першого року);

YEP – ціна електроенергії (умовно використовується незмінне значення).

Хоч продуктивність фотоелектричних панелей зменшується з часом, але їх при розрахунку їх ефективності враховується той факт, що зниження продуктивності і втрата їх енергетичної цінності відбувається природнім чином.

Фотоелектричні електростанції повністю працюють в національних мережах. Таким чином, отримані статистичні дані дозволяють виявити чіткі закономірності в діяльності фотоелектричних установок – між виробництвом та споживанням енергії. Загалом річні дані діяльності фотоелектричних електростанцій за 2020 рік наведені в таблиці 3.4 та на рисунку 3.3.

Таблиця 3. 4

**Результати функціонування однієї фотоелектричної установки в
одному домогосподарстві (01.06.2020–31.05.2021)**

Показник	Характеристика	Одиниця вимірювання	Значення
EC	споживання електроенергії	кВт/год на рік	4,874.8
PVP	виробництво електроенергії	кВт/год на рік	4,671.8
SC	споживання власної електроенергії	кВт/год на рік	1,477.3
YPA	обсяги придбаної електроенергії	кВт/год на рік	841.9

Джерело: розроблено автором .

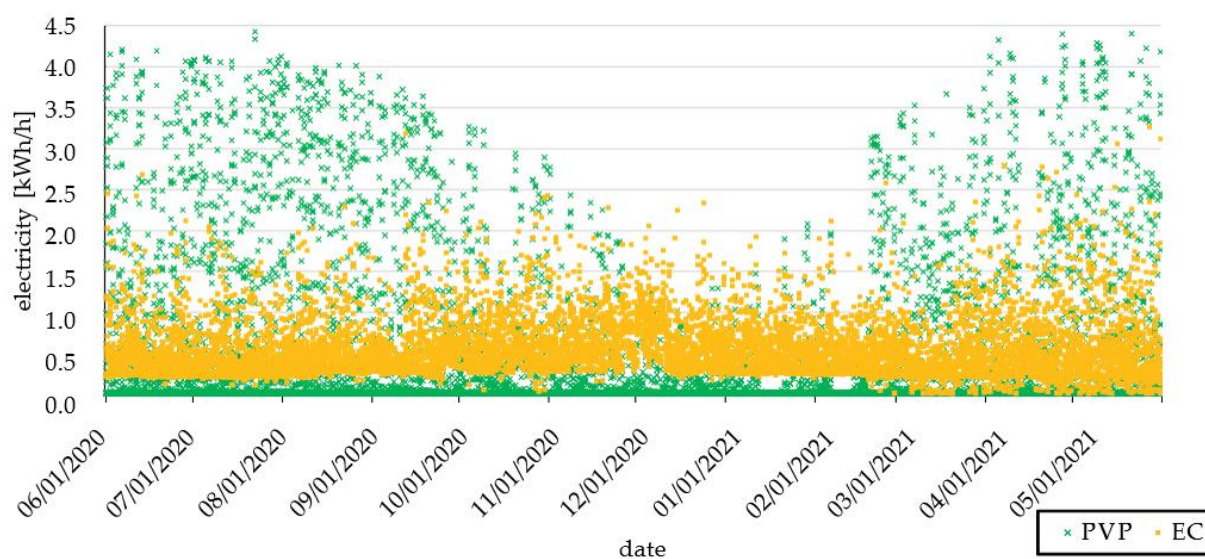


Рис. 3.3. Річне споживання електроенергії від фотоелектричної установки в межах одного домогосподарства (PVP – виробництво енергії, EC – споживання енергії), кВт/год

Джерело: розроблено автором.

Для порівняння, споживання електроенергії власного виробництва та із зовнішньої мережі показано на рисунку 3.4.

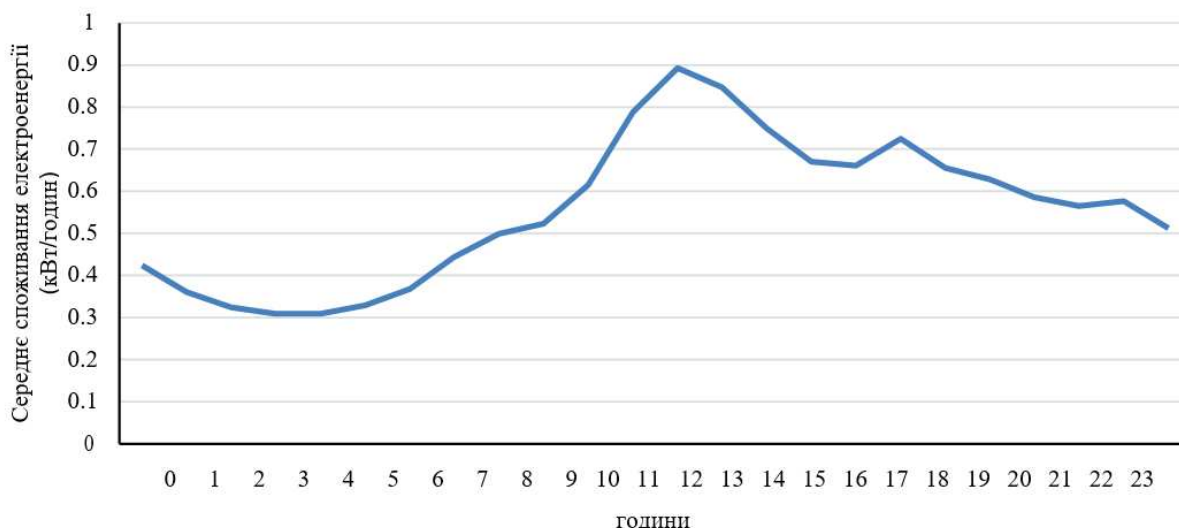


Рис. 3.4. Профіль споживання енергії одним домогосподарством (від виробництва фотоелектричної установки та отриманої з зовнішньої мережі)

Джерело: розроблено автором.

На нашу думку, відображення обсягів виробництва, споживання власної та придбаної електроенергії повинні бути розділені, оскільки при незначних обсягах виробництва фотоелектричної енергії (по відношенню до обсягів споживання) значення власного споживання дорівнює такому виробництву. У випадку суттєвих обсягів виробництва фотоелектричної енергії, обсяги власного споживання будуть ближчими до значень спожитої енергії, що вимагає конкретизації значень окреслених показників.

На першому кроці нами були обрані значення виробленої електроенергії вище 0,001 кВт/год, оскільки самоспоживання відбувається лише у випадку виробництва енергії. Цей інтервал був розділений на два, щоб обчислити значення коефіцієнта регресії та R^2 для двох отриманих груп з метою отримання найвищого можливого середнього значення коефіцієнта R^2 . Розмір інтервалу повинен перевищувати 100 спостережень. Отримані межі дозволили визначити розподіл регресійного розрахунку (табл. 3.5).

Таблиця 3. 5

**Розподіл коефіцієнта регресії (для отримання значень власного
споживання фотоелектричної енергії)**

Показник	Одиниця виміру	<i>PVP</i> [кВт] – розподіл:		
		0.001 – 0.095	0.095 – 3.42	> 3.42
<i>R</i> 2	—	0.951	0.746	0.937
Кількість спостережень	—	787	3,321	242
<i>I</i> c – втрати	кВт	–0.001	–0.066	–0.034
<i>C</i> 1 – коефіцієнт виробництва фотоелектричної енергії	—	0.950	0.136 найбільш типовий	0.035
<i>C</i> 2 – коефіцієнт споживання фотоелектричної енергії	—	0.002	0.445	0.733

Джерело: розроблено автором.

Функціональне коригування було розділено на 3 діапазони: до 0,095 кВт/год виробництва електроенергії, тоді значення автоматичного споживання залежить лише від виробництва фотоелектричної енергії. Потужність фотоелектричної установки та споживання електроенергії наведені в таблиці 3.6.

Таким чином, у розрахунку вказано фактичне споживання сонячними електростанціями, закуплену електроенергію за рік та річну економію (табл. 3.7).

При збільшенні потужності фотоелектричної установки вдвічі величина власного споживання енергії становить 2330 (для *C*.*EC* = 1) кВт/год за рік, тоді як для *C*.*EC* = 2 і *C*. *PVP* = 1 енергія власного споживання становить 1848 кВт/год за рік.

Таблиця 3.6

Потужність фотоелектричної установки, споживання та виробництва електроенергії

Споживання електроенергії, ймовірні варіанти:																
C.EC	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
EC (K.EC) [кВт/год на рік]	4,875	5,850	6,825	7,800	8,775	9,750	10,725	11,700	12,675	13,649	14,624	15,599	16,574	17,549	18,524	19,499
Потужність фотоелектричної установки, ймовірні варіанти:																
K.PVP	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
PV power [кВт]	5.04	6.048	7.056	8.064	9.072	10.08	11.088	12.096	13.104	14.112	15.12	16.128	17.136	18.144	19.152	20.16
PVP (C.PVP), [кВт/рік]	4,672	5,606	6,541	7,475	8,409	9,344	10,278	11,212	12,147	13,081	14,015	14,950	15,884	16,819	17,753	18,687
PV.EIB (C.PVP) [Євро]	5,040	6,004	6,967	7,931	8,894	9,858	10,821	11,785	12,748	13,712	14,676	15,639	16,603	17,566	18,530	19,493
PV.EIN (C.PVP) [Євро]	3,630	4,430	5,229	6,029	6,829	8,295	9,095	9,895	10,695	11,494	12,294	13,094	13,894	14,693	15,493	16,293

Джерело: розроблено автором

PV.EIB – інвестиційні витрати для фотоелектричної установки.

PV.EIN – чисті інвестиційні витрати для фотоелектричної установки, включаючи гранти.

Таблиця 3.7

Результати розрахунку вартості фотоелектричної енергії для власного споживання [кВт/год на рік]

(у функції K.PVP і K.EC)

K.PVP/ /K.EC	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4
1	1,477	1,662	1842	2013	2,175	2,330	2,476	2,608	2,732	2,849	2,957	3,057	3,150	3,238	3,320	3,396
1.2	1,578	1,784	1,987	2,182	2,370	2,548	2,715	2,877	3,028	3,169	3,301	3,427	3,544	3,654	3,757	3,854
1.4	1,662	1,886	2,108	2,321	2,528	2,725	2,913	3,091	3,260	3,422	3,576	3,723	3,861	3,991	4,115	4,231
1.6	1,733	1,972	2,208	2,435	2,656	2,869	3,073	3,271	3,459	3,639	3,809	3,970	4,126	4,275	4,416	4,551
1.8	1,796	2,047	2,295	2,536	2,769	2,997	3,215	3,428	3,633	3,830	4,018	4,198	4,368	4,530	4,687	4,837
2	1,848	2111	2,368	2,619	2,863	3,099	3,330	3,554	3,772	3,983	4,186	4,382	4,569	4,747	4,918	5,081
2.2	1,896	2,168	2,434	2,695	2,948	3,195	3,433	3,666	3,894	4,114	4,330	4,538	4,738	4,932	5,116	5,294
2.4	1,939	2,221	2,497	2,765	3,027	3,281	3,530	3,771	4,006	4,237	4,461	4,681	4,893	5,098	5,297	5,489
2.6	1,978	2,268	2,553	2,829	3,098	3,359	3,615	3,864	4,108	4,346	4,578	4,805	5,026	5,242	5,451	5,653
2.8	2,012	2,309	2,601	2,884	3,160	3,429	3,691	3,946	4,196	4,443	4,683	4,918	5,149	5,373	5,592	5,804
3	2,045	2,350	2,649	2,940	3,222	3,497	3,765	4,028	4,285	4,537	4,786	5,028	5,264	5,496	5,722	5,943
3.2	2,074	2,386	2,693	2,991	3,279	3,562	3,837	4,105	4,370	4,628	4,882	5,132	5,376	5,614	5,848	6,077
3.4	2,102	2,420	2,733	3,037	3,332	3,618	3,901	4,175	4,444	4,708	4,968	5,222	5,472	5,717	5,956	6,191
3.6	2,128	2,451	2,769	3,080	3,382	3,675	3,961	4,241	4,516	4,785	5,050	5,311	5,565	5,816	6,062	6,302
3.8	2,152	2,479	2,802	3,118	3,425	3,725	4,015	4,300	4,579	4,853	5,123	5,388	5,649	5,904	6,155	6,402
4	2,175	2,507	2,834	3,155	3,467	3,771	4,068	4,357	4,643	4,921	5,195	5,465	5,730	5,991	6,247	6,498

Джерело: розроблено автором.

Таблиця 3.8

Результати розрахунку вартості електроенергії, яка купується із зовнішньої мережі на рік [кВт/год]

(у функції K.PVP і K.EC)

K.PVP/ /K.EC	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4
1	842	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	1,797	1,008	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4	2,755	1,963	1,171	381	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.6	3,716	2,920	2,126	1,333	541	398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8	4,678	3,880	3,083	2,288	1,493	1,335	615	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5,643	4,843	4,044	3,246	2,450	2,279	1,556	835	115	0	0	0	0	0	0	0
2.2	6,608	5,806	5,005	4,206	3,408	3,226	2,500	1,776	1,054	333	0	0	0	0	0	0
2.4	7,574	6,770	5,968	5,167	4,367	4,175	3,446	2,719	1,995	1,272	550	0	0	0	0	0
2.6	8,541	7,736	6,932	6,129	5,328	5,126	4,395	3,667	2,939	2,214	1,490	768	48	0	0	0
2.8	9,510	8,703	7,897	7,093	6,290	6,080	5,348	4,617	3,888	3,160	2,434	1,709	986	265	0	0
3	10,478	9,670	8,862	8,057	7,253	7,035	6,300	5,567	4,836	4,107	3,378	2,651	1,926	1,203	481	0
3.2	11,447	10,637	9,828	9,021	8,216	7,990	7,254	6,519	5,786	5,054	4,324	3,595	2,868	2,142	1,418	695
3.4	12,416	11,605	10,795	9,987	9,180	8,948	8,210	7,473	6,739	6,005	5,273	4,543	3,814	3,086	2,361	1,636
3.6	13,386	12,574	11,763	10,953	10,145	9,906	9,166	8,428	7,692	6,957	6,223	5,491	4,761	4,031	3,304	2,578
3.8	14,356	13,543	12,731	11,921	11,112	10,866	10,125	9,386	8,648	7,912	7,177	6,443	5,711	4,980	4,251	3,522
4	15,327	14,513	13,700	12,888	12,079	11,827	11,084	10,343	9,604	8,866	8,130	7,395	6,661	5,929	5,198	4,469

Джерело: розроблено автором.

Таблиця 3.9

Річна економія в результаті встановлення фотоелектричних установок різної потужності [євро/рік]

K.PVP / K.EC	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4
1	627	749	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
1.2	630	753	876	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910	910
1.4	633	756	880	1,002	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062	1,062
1.6	635	759	883	1,006	1,129	1,151	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213	1,213
1.8	637	761	885	1,009	1,133	1,157	1,269	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365
2	639	763	888	1,012	1,136	1,162	1,275	1,387	1,499	1,517	1,517	1,517	1,517	1,517	1,517	1,517
2.2	640	765	890	1,014	1,138	1,167	1,279	1,392	1,504	1,616	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668	1,668
2.4	642	767	892	1,016	1,141	1,171	1,284	1,397	1,510	1,622	1,734	1,820	1,820	1,820	1,820	1,820
2.6	643	768	893	1,018	1,143	1,174	1,288	1,401	1,514	1,627	1,740	1,852	1,964	1,972	1,972	1,972
2.8	644	770	895	1,020	1,145	1,177	1,291	1,405	1,518	1,632	1,745	1,857	1,970	2,082	2,123	2,123
3	645	771	896	1,022	1,147	1,181	1,295	1,409	1,523	1,636	1,749	1,862	1,975	2,088	2,200	2,275
3.2	646	772	898	1,023	1,149	1,184	1,298	1,412	1,527	1,640	1,754	1,867	1,980	2,093	2,206	2,318
3.4	647	773	899	1,025	1,150	1,186	1,301	1,416	1,530	1,644	1,758	1,872	1,985	2,098	2,211	2,324
3.6	648	774	900	1,026	1,152	1,189	1,304	1,419	1,533 p	1,648	1,762	1,876	1,989	2,103	2,216	2,329
3.8	648	775	901	1,027	1,153	1,191	1,307	1,422	1,536	1,651	1,765	1,879	1,993	2,107	2,220	2,334
4	649	776	902	1,028	1,154	1,193	1,309	1,424	1,539	1,654	1,769	1,883	1,997	2,111	2,225	2,338

Джерело: розроблено автором.

Таблиця 3.10

**Час окупності (SPBT) для коефіцієнта споживання електроенергії
(К.ЕС) і коефіцієнта виробництва фотоелектричної енергії (К.PVP)
[роки]**

K.PVP/ К.ЕС	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4	3.6	3.8	4
1	6.9	7.1	8.3	9.5	10.8	13.1	14.4	15.7	16.9	18.2	19.5	20.7	22.0	23.3	24.5	25.8
1.2	6.9	7.1	7.2	8.0	9.0	10.9	12.0	13.0	14.1	15.2	16.2	17.3	18.3	19.4	20.4	21.5
1.4	6.9	7.0	7.1	7.2	7.7	9.4	10.3	11.2	12.1	13.0	13.9	14.8	15.7	16.6	17.5	18.4
1.6	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	8.6	9.0	9.8	10.6	11.4	12.2	13.0	13.7	14.5	15.3	16.1
1.8	6.8	7.0	7.1	7.2	7.2	8.6	8.6	8.7	9.4	10.1	10.8	11.5	12.2	12.9	13.6	14.3
2	6.8	7.0	7.1	7.2	7.2	8.6	8.6	8.6	8.6	9.1	9.7	10.4	11.0	11.6	12.3	12.9
2.2	6.8	6.9	7.1	7.1	7.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.8	9.4	10.0	10.6	11.1	11.7
2.4	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.6	9.2	9.7	10.2	10.7
2.6	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.9	9.4	9.9
2.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.8	9.2
3	6.8	6.9	7.0	7.1	7.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.5	8.6
3.2	6.7	6.9	7.0	7.1	7.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
3.4	6.7	6.9	7.0	7.1	7.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
3.6	6.7	6.9	7.0	7.1	7.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
3.8	6.7	6.9	7.0	7.0	7.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
4	6.7	6.9	7.0	7.0	7.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4	8.4	8.4

Джерело: розроблено автором.

Використання достатньо потужної фотоелектричної установки означає, що немає потреби купувати додаткову енергію на рік, враховуючи коефіцієнт просьюмера (0,8 до К.PVP 1,8 – менше 10 кВт і 0,7 для К.PVP $\geq 2,0$ вище 10 кВт).

Найвища річна економія коштів, тобто найменший час окупності SPBT були досягнуті при значенні К.PVP = 4 і К.ЕС = 4.

Для тих установок, розмір яких збільшено менш ніж у 2 рази (К.PVP < 1,8) у більшості випадків час окупності фотоелектричної установки становить менше 7,2 року. Найменш сприятливим випадком є використання установки великого розміру при незмінному споживанні енергії (К.ЕС = 1). Зміну прибутковості можна чітко побачити при збільшенні коефіцієнта

споживання електроенергії вдвічі. У кожному з проаналізованих випадків зростання потужності установи час окупності збільшується принаймні на 1 рік (більше значення, досягнуті з відносно низьким K_{EC}). Важливим аспектом при розрахунку річних заощаджень є те, що вище значення було показано для $K_{PVP} = 4$ і $K_{EC} = 1$ (758 євро/рік), ніж для $K_{EC} = 4$ і $K_{PVP} = 1$ (649 євро/рік); у випадку SPBT, останній випадок, безумовно, є фінансово вигіднішим (SPBT = 6,7 проти 25,8).

Отже, проведене дослідження показало, що роль споживачів у використанні сонячних електростанцій значна, оскільки як гравці ринку сонячної електроенергії вони впливають на тарифну політику. Вони посилюють конкуренцію та стримують монополію енергетичних компаній, що знижує тарифи на споживання. Розумна державна політика може збільшити залучення споживачів до виробництва сонячної енергії, що відповідає цілям сталого розвитку. Що стосується ціноутворення, кореляція між виробництвом та споживанням електроенергії визначається через паритет цін і нами було виявлено певні послідовні закономірності [198].

Процес виробництва та споживання електроенергії фотоелектричної установками не характеризується рівномірністю, що зумовлено наступними факторами:

- природно-кліматичні умови;
- технічні характеристики обладнання - пристроїв для генерації енергії (наприклад, сонячних панелей та інверторів);
- профіль споживання електроенергії домогосподарством/інвестором.

У реальних умовах за поточних процентних ставок діяльність фотоелектричних установок залежить від комплексу факторів, основним з яких є економічний, а саме врахування платоспроможності споживачів та рівня оподаткування діяльності, а також продуктивності та технічного стану установки.

Для України нині важливою є повна інтеграція української енергетики до енергосистеми Євросоюзу.

Трансформація енергетичного сектора України, спрямована на його стабільність та ефективність, тісно пов'язана з розвитком розподіленої генерації. Позитивна тенденція зростання кількості просьюмерів – господарств та підприємств, які виробляють свою власну енергію, дає змогу зменшити залежність від зовнішнього постачання та сприяє сталому розвитку. Однак виникає потреба мотивувати власників додавати системи акумуляції енергії та вдосконалювати їхні СЕС, щоб максимально використовувати наявний потенціал для підтримки енергетичної системи. Встановлення невеликих СЕС із системами акумуляції енергії допомагає забезпечити неперервну роботу власного підприємства та підтримує просьюмерів-бізнесменів у їхній меті стати енергетично самодостатніми. Перспективним напрямком розвитку такої діяльності є впровадження системи спільного використання акумуляторів. Проте, рух в даному напрямку неможливий без державної підтримки, але поки в Україні не створено системи стимулів та інформування просьюмерів щодо переваг спільного використання акумуляторів та участі у трансформації Об'єднаної енергетичної системи.

Експерти з впровадження ВДЕ зазначають необхідність розробки та впровадження механізму визнання гарантій походження електричної енергії, виробленої з відновлюваних джерел. Цей потужний інструмент сприятиме не лише розвитку «зеленої» енергетики, а й економіки України в цілому. Адже, у разі остаточного визнання українських гарантій походження у країнах ЄС, електроенергія, вироблена в Україні та експортована до Європи, не буде обкладатися «карбоновим» податком (СВАМ) на території Євросоюзу [186].

Розглядаючи перспективи розвитку сонячної енергетики, фахівці Асоціації сонячної енергетики України виділили основні фактори, які сприятимуть стабільності та зростанню «зеленої» генерації, зокрема галузі сонячної енергетики. Для цього українському енергетичному сектору потрібно реалізувати такі заходи:

- повний перехід на ринкові механізми формування цін на електроенергію на всіх сегментах ринку, що має забезпечити економічну ефективність та конкурентоспроможність «зелених» технологій;
- синхронізація українського законодавства у галузі енергетики з відповідними нормативними актами ЄС, що сприятиме гармонізації та впровадженню найкращих практик у сфері «зеленої» енергетики;
- зменшення монополізму операторів системи розподілу, впровадження Регулятором більш дієвих стимулів для операторів системи розподілу з метою збільшення можливостей для приєднання «зелених» електростанцій до електромереж;
- впровадження дієвих механізмів фінансової компенсації за збитки та страхування обладнання від пошкоджень під час військових дій;
- зростання конкуренції та стимулювання розвитку інновацій у галузі.

Ці заходи створять умови для заохочення інвесторів до участі у трансформації енергозабезпечення та сприятимуть стабільності функціонування сонячної енергетики як невіддільної складової енергосистеми України.

3.3. Концепція переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива

Важливе місце у вирішенні проблеми трансформації енергозабезпечення України займає процес розробки та реалізації регіональних (територіальних) цільових програм. Розробка регіональної програми, що забезпечує залучення в економічний обіг місцевих видів мінерально-сировинних та паливно-енергетичних ресурсів має враховувати дію всього комплексу умов та параметрів, що визначають як сучасний стан, так і перспективи розвитку галузей регіональної економіки [199]. При цьому набір, а також якісні та кількісні характеристики показників, що

характеризують конкретні сфери економіки, можуть відчутно варіювати залежно від їх особливостей. Крім урахування галузевих особливостей, процес розробки програми трансформації енергозабезпечення повинен будуватися на основі дотримання низки загальних принципів програмно-цільового планування до яких, перш за все, належать наступні:

- узгодженість напрямів формування та розвитку регіональної економіки принципам та цілям національної енергетичної стратегії, облік фактору енергетичної безпеки регіону, а також пріоритетів, цілей та тенденцій його соціально-економічного розвитку [200];

- відповідність ідеї розвитку енергетичної інфраструктури регіону на основі використання певних видів місцевих паливних ресурсів наявному ресурсно-енергетичному потенціалу території;

- необхідність закріплення відносин між усіма учасниками процесу – «влада-бізнес-суспільство» з метою забезпечення виконання ними прийнятих на себе зобов'язань щодо використання місцевих відтворювальних енергетичних ресурсів, на користь сталого функціонування та розвитку регіону;

- використання програмно-цільового підходу у реалізації ідеї розширення залучення до господарського обігу відтворювальних енергетичних ресурсів, включаючи використання сукупності прийомів та методів програмно-цільового планування;

- реалізація управлінських рішень, що забезпечують зростання ефективності функціонування регіональної енергетичної інфраструктури при переході на місцеві види ресурсів;

- ресурсо- та енергозбереження, скорочення невиробничих втрат та енергоємності галузей;

- екологічна безпека, декарбонізація, раціональне природокористування.

Виходячи з цього, може бути розроблено типову модель програми з управління раціональним використанням мінерально-сировинних та

паливно-енергетичних ресурсів у різних сферах економіки регіону. Очевидно, що ресурсні можливості регіону та особливості організації діяльності в окремих галузях його економіки можуть накладати серйозні обмеження у разі застосування цієї моделі на практиці.

Наше бачення такої моделі можливо представити на прикладі використання покладів торфу для трансформації енергозабезпечення Рівненської області.

В Україні розвідано близько 500 родовищ торфу. Близько 81% видобутого в Україні торфу використовується як паливо, а решта 19% – як добрива. У невеликих обсягах Україна експортує торф'яну продукцію, переважно як паливо, а окремі сорти торфу ввозить. Вивченість торф'яних родовищ дозволяє значно збільшити видобуток торфу в Україні для палива, виробництва органічних добрив та підстилки для худоби.

Торф з давніх часів використовувався в Україні, а пізніше, з початком нафтогазового буму, був практично забутий. За офіційними даними, його геологічні запаси складають 2,04 млрд тонн, а сумарна площа торфових родовищ сягає близько 1 млн га. В Україні у найбільших об'ємах торф видобувають у Волинській, Рівненській та Чернігівській областях. Також є видобуток торфу у Львівській, Житомирській та Сумській областях (додаток Е).

Серед головних переваг торфу, як паливно-енергетичного ресурсу, можна виділити позитивний вплив на ґрунт та здатність вологої сировини поглинати вуглекислий газ із атмосфери та накопичувати в собі вуглець. Проте, в Україні та у більшості країн світу недооцінюють торф та його місце в екосистемі. У порівнянні з вартістю інших джерел палива, ціна готової продукції, а саме паливного брикету, є значно меншою. Відтак, видобуток вугілля та торфу в Україні актуалізується з огляду на трансформаційні процеси в енергетиці та їх принципи.

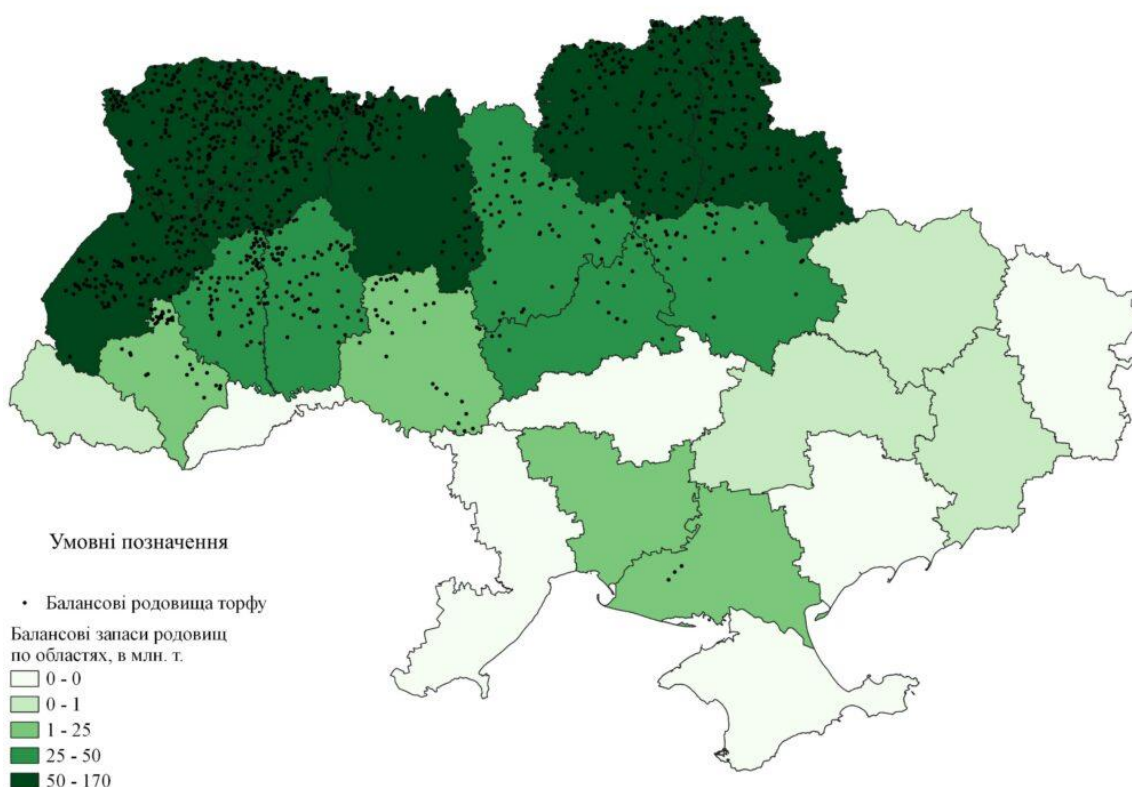


Рис. 3.5. Карта торфових родовищ в Україні

Джерело: розроблено автором на основі [201].

Попри питому теплоту згоряння та ціну за тону сировини, яка знаходиться практично на одному ціновому рівні з популярними видами пального, такими як кам'яне вугілля та деревні пелети, запаси торфу в Україні є достатньо великими. Примітно, що більшість запасів кам'яного вугілля зосереджені в тимчасово окупованій частині України, тому доцільність видобутку торфу зростає.

На території Рівненської області зосереджені значні запаси торфу, що становить собою один із ключових енергетичних ресурсів паливно-енергетичного комплексу регіону та формує передумови для його промислового освоєння і комерційного використання. Згідно з оцінками, загальний обсяг запасів торфу в області сягає приблизно 180 млн тонн, що еквівалентно близько 30% мінерально-сировинної бази регіону. Основні промислові родовища приурочені до низинних болотних масивів,

переважно локалізованих у північній частині області; серед них найбільш вагомими є родовища Морочне, Дубняки та Кременне. Окремі, менш масштабні за запасами та площею родовища, розташовані у зоні Малого Полісся (зокрема, Верба, Майдан, Ступне тощо), тоді як незначні за обсягами поклади експлуатуються у лісостеповій частині області, здебільшого у заплавах ділянках річкових долин. Слід зазначити, що потужність торфових шарів у таких заплавах родовищах, як правило, не перевищує 1,5–2,5 метри. Характерною особливістю торфів Рівненщини є їх висока якість, що підтверджується відносно низьким рівнем зольності, який у більшості випадків коливається в межах 5–28% [202].

Для оцінки функціонування торф'яної галузі у довоєнній Україні наведемо її окремі характеристики. Торфодобувна галузь станом на 2021 рік була представлена 30 підприємствами. Максимальний обсяг видобутку торфу в Україні спостерігався у 2017–2018 роках та становив 600 тис. т/рік. До 2020 року видобуток скоротився приблизно вдвічі.

Таблиця 3.11

**Видобуток торфу державними підприємствами-учасниками концерну
«Укрторф» впродовж 2017-2020 років**

№ з/п	Державне підприємство	Видобуток торфу (тис. тонн)				Виробництво торфобрикетів (тис. тонн)			
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
1	ДК "Укрторф"	515,9	522,5	500,6	290,5	254,0	259,1	234,7	144,9
2	ДП "Волиньторф"	236,9	237,9	227,1	111,2	132,9	135,7	119,6	57,5
3	ДП "Рівнеторф"	177,3	171,7	177,0	127,2	93,1	98,2	92,5	74,6
4	ДП "Житомирторф"	31,1	45,5	-	-	-	-	-	-
5	ДП "Чернігівторф"	70,6	67,4	67,1	52,1	28,0	25,2	22,6	12,8

Джерело: розроблено автором на основі [135; 203].

Оперативний аналіз зведених статистичних даних щодо видобутку та виробництва торфу державного концерну «Укрторф» свідчить про суттєве недосягнення планових показників галузі станом на 1 січня 2021 року.

Загальний обсяг видобутку торфу склав 290,5 тис. тонн, що відповідає лише 72,6% затвердженого річного плану. Дослідження показників окремих державних підприємств дозволяє виділити такі результати: ДП «Волиньторф» забезпечило видобуток у обсязі 111,2 тис. тонн, що дорівнює 62,1% планового завдання; ДП «Рівнеторф» – 127,2 тис. тонн, що на 1,8% перевищує річний план (101,8%); ДП «Чернігівторф» – 52,1 тис. тонн, що становить 71,3% запланованого обсягу. Водночас показники виробництва торфобрикетів також демонструють відставання від планових показників: фактично було вироблено 14 тис. тонн, що становить 84,2% від річного плану. У розрізі підприємств найбільших обсягів виробництва досягнуто на ДП «Волиньторф» – 57 477 тонн (65,3% плану), ДП «Рівнеторф» – 74 598,3 тонн (124,3% плану), тоді як ДП «Чернігівторф» виготовило лише 12 805,2 тонн, що відповідає 53,4% від запланованого обсягу.

Недостатній рівень виконання планових завдань, обмежена інвестиційна привабливість, а також фінансово-економічні труднощі в діяльності державних торфовидобувних підприємств стали одними з ключових чинників, що обумовили урядове рішення про приватизацію об'єктів галузі. Зокрема, розпорядженням Кабінету Міністрів України №195-р Фонду державного майна України було передано в управління сім державних підприємств торфовидобувної галузі у березні 2020 року. Проте через початок широкомасштабних бойових дій реалізація приватизаційних процесів була призупинена. До активної фази продажу підприємств уряд повернувся лише восени 2022 року, а практичне здійснення приватизаційних процедур відбулося у 2023 році.

Одним із найбільш значущих результатів цього процесу стало відчуження державного підприємства «Рівнеторф», яке на початку липня 2023 року було приватизовано як єдиний майновий комплекс за суму 205 млн грн при стартовій ціні 47,1 млн грн. Наразі підприємство функціонує під назвою ТОВ «Ленд Гроу» як приватна структура, що здійснює видобуток і переробку торфу на території Рівненської області. Виробничі

потужності підприємства забезпечують видобуток у межах 100–180 тис. тонн торфу щороку, переважно паливного призначення, із подальшим виробництвом до 20 тис. тонн кускового торфу та близько 75 тис. тонн торфобрикетів на рік.

Таким чином, динаміка показників діяльності державних підприємств у торфовидобувній сфері вказує на існування системних проблем у досягненні запланованих виробничих обсягів, що, у свою чергу, підкреслює важливість реформування галузі та потребу залучення інвестицій через приватизаційні механізми для підвищення ефективності функціонування сектора.

Із урахуванням необхідності інтеграції екологічних, економічних та технічних чинників у процесах управління енергетичним сектором на регіональному рівні, доцільним є формування структурно-логічного уявлення про механізми раціонального використання місцевих паливно-енергетичних ресурсів. З цією нами запропоновано цілісну модель поетапної трансформації енергозабезпечення регіону, яка базується на взаємозв'язку теоретичних засад, аналітичної бази, регіональних особливостей і практичних механізмів реалізації. Такий підхід дає змогу забезпечити баланс між стратегічними цілями сталого розвитку та поточними потребами регіональної економіки, інтегруючи індикатори ефективності, екологічні обмеження та програмне управління ресурсами (рис. 3.6).

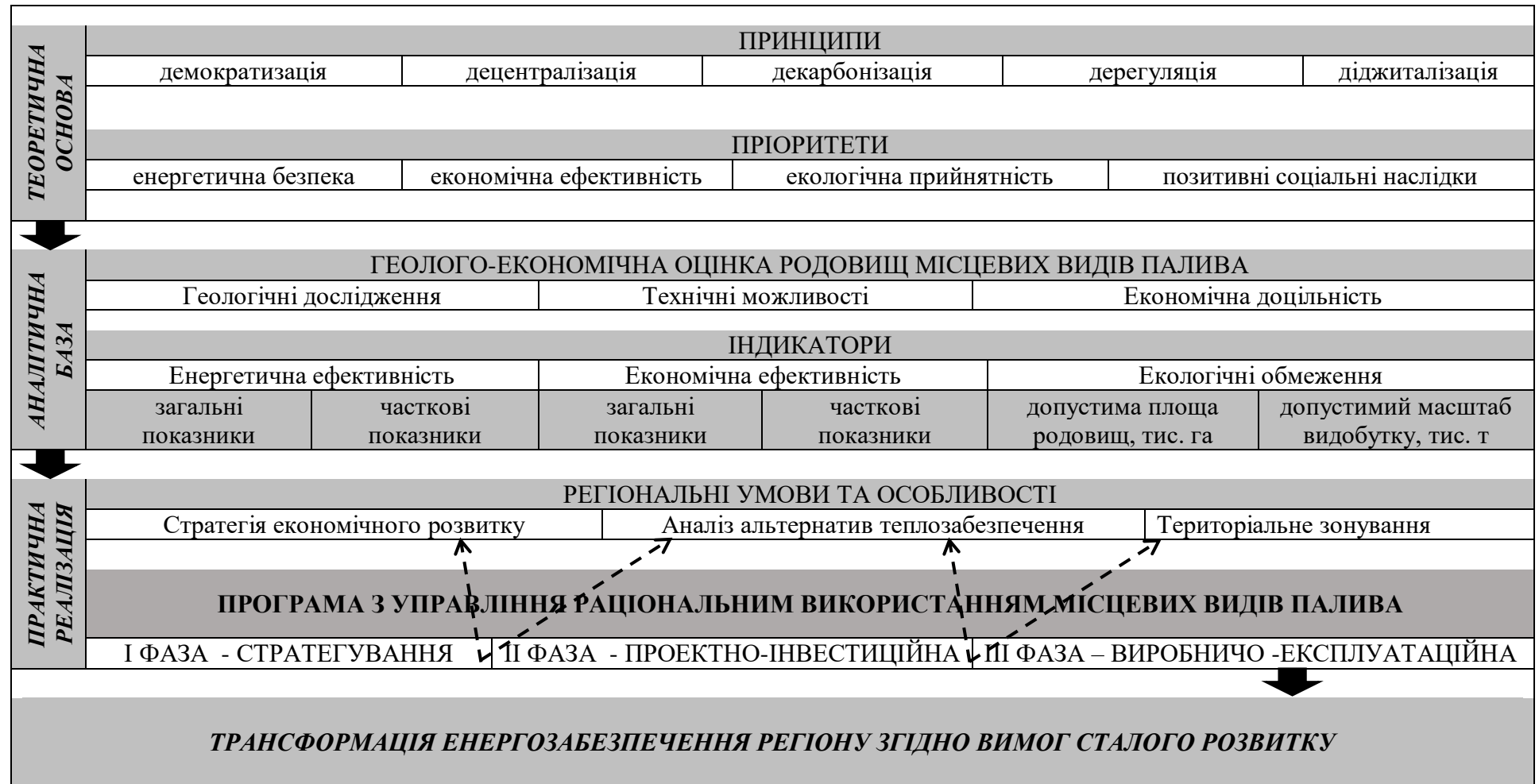


Рис. 3.6. Структурно-логічна схема трансформації енергозабезпечення регіону згідно вимог сталого розвитку
Джерело: власна розробка.

Зважаючи на вище окреслене вважаємо за доцільне в межах трансформації енергозабезпечення України розглянути програму використання торфу як ресурсу для теплозабезпечення на регіональному рівні.

На рисунку 3.7 наведено концептуальну схему процесу розробки програми з управління раціональним використанням місцевих видів палива (торфу) з метою розвитку регіональної економіки, енергетичної та соціальної інфраструктур.

Нами виділено три основні фази розробки програми, аналогічно тим, які класично виділяють в процесі інвестування.

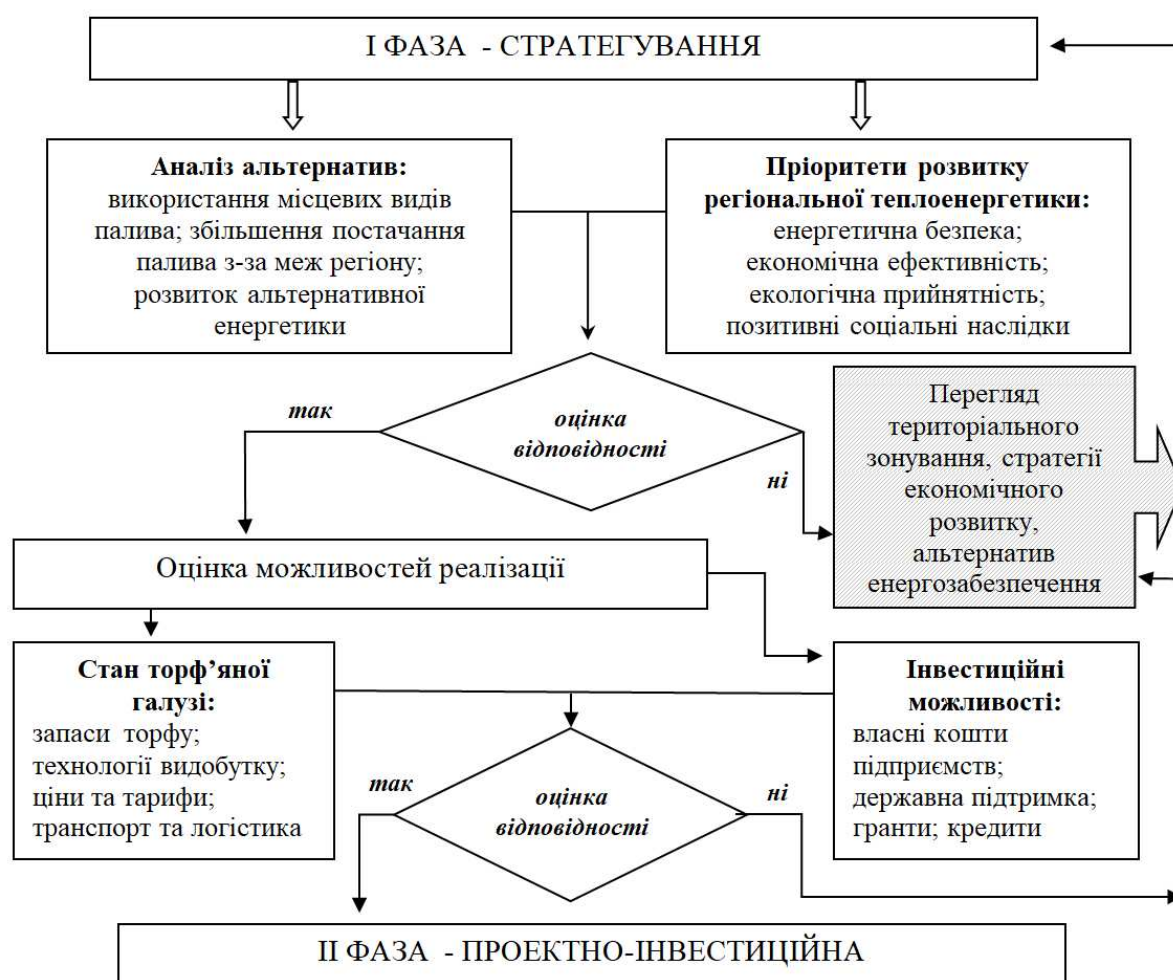


Рис. 3.7. Розробка програми з управління раціональним використанням місцевих видів палива

Джерело: розроблено автором на основі [205; 206; 207].

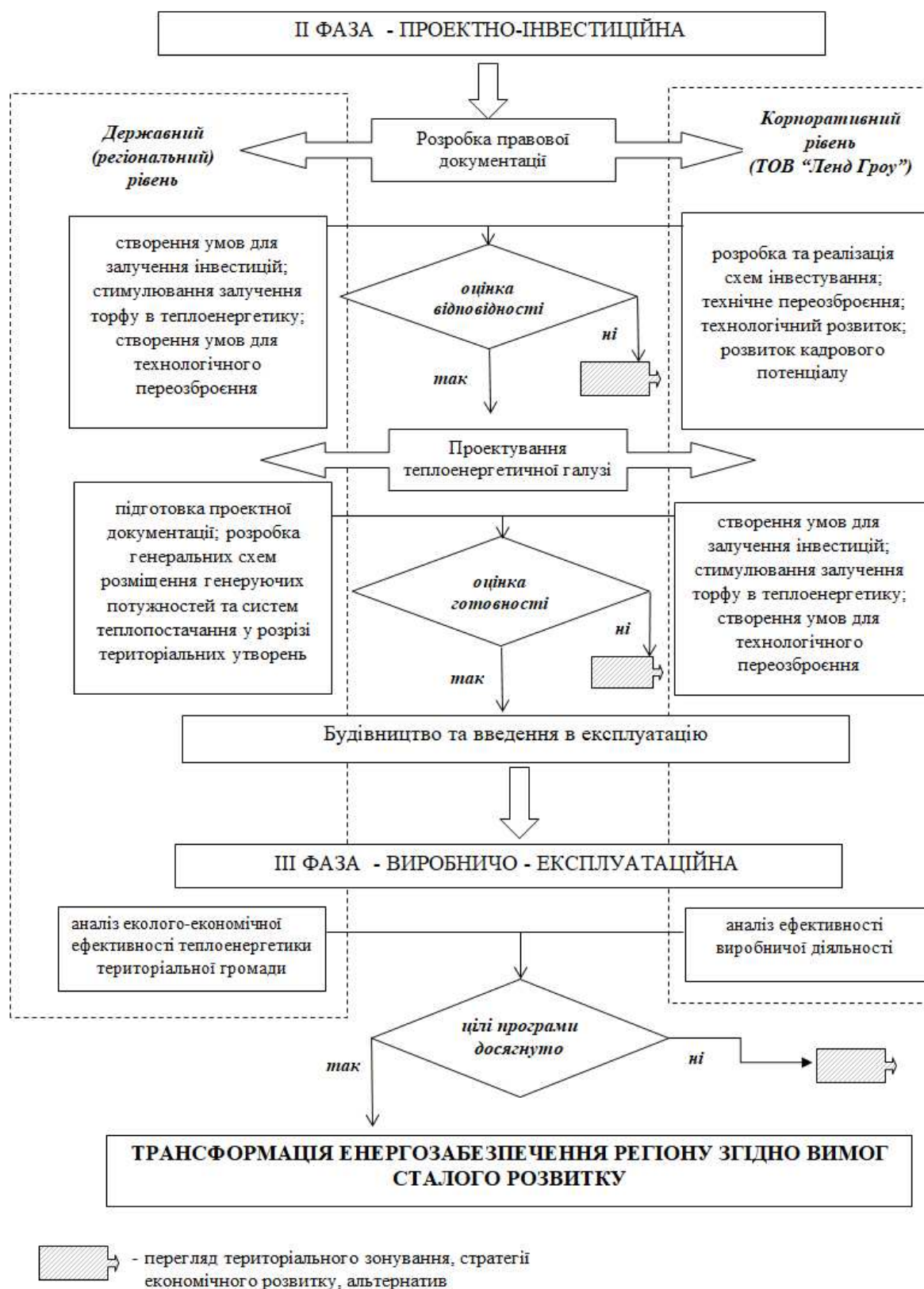


Рис. 3.7. Розробка програми з управління раціональним використанням місцевих видів палива (продовження)

Джерело: розроблено автором на основі [205; 206; 207].

I. Фаза стратегування полягає у вирішенні завдання переведення частини енергетичної інфраструктури регіону (теплоенергетичної галузі) на використання певних видів місцевих паливних ресурсів (торф). Встановлюється відповідність між пріоритетами та альтернативами у розвитку теплоенергетики з урахуванням цілей та завдань соціально-економічного розвитку регіону. Як альтернативні варіанти розвитку теплоенергетики розглядається використання місцевих видів палива, збільшення постачання палива з-за меж регіону, розвиток альтернативної енергетики (наприклад, використання фотоелектричної енергії), а також реалізація інших інноваційних рішень у теплоенергетиці.

Пріоритети розвитку регіональної теплоенергетики встановлюються в рамках ухвалені національної енергетичної стратегії, регіональної енергетичної політики, а також територіальних енергетичних програм. В результаті реалізації стратегічної фази виявляється варіант розвитку регіональної теплоенергетики та проводиться оцінка його здійсненності шляхом виявлення інвестиційних можливостей у галузі та стану видобувних виробництв (торф'яна промисловість) – запаси місцевих паливних ресурсів, можливості їх транспортування, техніко-технологічний рівень тощо.

На рівні концепції передумовою для трансформації регіональної теплоенергетики з орієнтацією на місцеві види ресурсів слугує відсутність безпекового з політичної точки зору доступу до традиційних джерел енергії та, одночасно, наявність достатнього обсягу інших паливно-енергетичних ресурсів.

II. Проектно-інвестиційна фаза складається з трьох етапів, в результаті реалізації яких створюються умови для трансформації та подальшого функціонування регіональної теплоенергетичної галузі на основі місцевих видів палива. Слід зазначити, що реалізація заходів на кожному етапі передбачає одночасні зусилля як на державному, так і на корпоративному рівнях.

На першому етапі цієї фази програми здійснюється розробка правової, техніко-технологічної, фінансової та організаційної бази розвитку галузі. На державному рівні створюються умови для надходження інвестицій у галузь (торф'яна промисловість) та стимули, що підвищують зацікавленість до використання торфу в теплоенергетиці, формуються економічні передумови для технічного переозброєння галузі та розвитку транспортної та соціальної інфраструктури. Зокрема, можуть бути передбачені податкові пільги для підприємств – виробників торфу, які здійснюють інвестиції в основний капітал (з податку на прибуток і майно, що зараховуються до регіонального бюджету, транспортного податку за спеціальною технікою тощо), для підприємств усіх галузей економіки, які використовують торф як паливо, – допомога у технічному переозброєнні та залученні фахівців.

На корпоративному рівні розробляються схеми інвестування. При цьому, як важливий інструмент прискореного розвитку торф'яної промисловості може розглядатися регіональний інвестиційний фонд. При отриманні відповідної державної підтримки проводяться заходи щодо технічного та технологічного переозброєння, розвитку кадрового потенціалу, освоєння нових родовищ торфу. Основними результатами цього етапу є підготовка правових та економічних засад для активізації попиту на місцеві види палива та пропорційного до цього зростання виробничого потенціалу торфодобувних підприємств.

На другому етапі проводиться проектування теплоенергетичної галузі на основі використання місцевих видів палива. На державному рівні здійснюється підготовка проектної документації та розробка генеральних схем розміщення генеруючих потужностей та систем теплопостачання у розрізі територіальних утворень. На корпоративному рівні ведеться розробка техніко-економічного обґрунтування будівництва нових об'єктів, розробка та затвердження робочих проектів. При цьому передбачається будівництво підприємств з переробки торфу та виробництва палива, розвиток збутових та обслуговуючих компаній.

На третьому етапі проектно-інвестиційної фази програми здійснюється будівництво запланованих об'єктів, введення їх в експлуатацію та проведення пуско-налагоджувальних робіт, доведення до проектної потужності.

III. Виробничо-експлуатаційна фаза сталого розвитку передбачає забезпечення стабільного функціонування теплоенергетики, що ґрунтується на використанні місцевих видів палива. Як результуючі параметри розглядається досягнення мети енергетичної безпеки при безпосередньому зниженні постачання традиційного палива, зростання енергоефективності та розвиток внутрішнього енергетичного потенціалу, стійкий регіональний розвиток при зростанні економіки, зайнятості населення, розвитку конкуренції.

На останній стадії реалізації програми проводиться аналіз відповідності досягнутих результатів із спочатку встановленими пріоритетами. У разі відхилень від поставлених стратегічних завдань проводяться ітераційні зміни заходів та завдань у моделі, що дозволяє проводити своєчасний моніторинг та контроль за трансформацією регіональної теплоенергетики на розширення використання потенціалу місцевих паливних ресурсів.

В умовах переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива актуальність набуває оцінка ефективності вирішення цього комплексного завдання (табл. 3.8). В основі розробки системи показників програми нами враховувалося і досягнення соціально-економічного та екологічного ефектів, і забезпечення вирішення завдань енергетичної ефективності, і технологічні зрушення [208].

Таблиця 3.8

Система показників ефективності переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива

Енергетична ефективність		Економічна ефективність	
Загальні показники	Часткові показники	Загальні показники	Часткові показники
Зростання частки місцевого палива в регіональному паливно- енергетично му балансі; Скорочення постачання палива з- за меж регіону; Зниження питомої енергоємності ВРП; Скорочення витрат на придбання енергоресурсів; Зниження темпів зростання тарифів на теплоенергію; Зниження втрат паливних ресурсів у процесі транспортування (зберігання).	Теплозабезпечення; Збалансованість зростання виробництва та споживання теплової енергії; Температурні режими в теплових мережах; Співвідношення потужності джерел до теплового навантаження. Енергозбереження; Скорочення втрат паливно-енергетичних ресурсів; Економія палива за рахунок скорочення питомих витрат палива на відпуск теплової енергії; Охоплення системами комерційного обліку теплової енергії; Скорочення витрати палива на виробництво 1 Гкал теплоенергії; Зниження непродуктивних втрат теплової енергії у магістральних тепломережах. Надійність енергозабезпечення скорочення втрат теплової енергії та палива; % недодачі тепла в аварійних ситуаціях; Скорочення частоти виникнення відмов у системі тепlopостачання; скорочення збитків при аварійних відмовах.	Зростання валового регіонального продукту (ВРП); Зростання інвестицій у теплоенергетиці та пов'язаних галузях; Зростання зайнятих у теплоенергетиці та пов'язаних галузях; Частка витрат за енергію у домогосподарствах; Зростання випуску продукції у видобувних галузях (торф); Зростання випуску продукції обробних виробництв (переробка торфу); Розвиток транспортної та соціальної інфраструктури (зростання вантажообігу, будівництво соціальних об'єктів та ін.); Поліпшення фінансово- економічних показників роботи підприємств теплоенергетики та торф'яної промисловості.	Виробнича діяльність зростання фондоозброєності; зростання продуктивності праці; скорочення енергоємності продукції розрізі галузей; скорочення умовно- змінних витрат за одиницю продукції. Інвестиційна діяльність зростання прибутковості проектів у теплоенергетиці та торф'яній галузі; зростання бюджетної ефективності проектів; розвиток нових форм та схем інвестування. Інноваційна діяльність зростання витрат на НДДКР у теплоенергетиці та торф'яній галузі; впровадження сучасних технологій у освоєнні родовищ та переробки палива (торфу); зростання та вдосконалення технічної оснащеності виробництв.

Джерело: розроблено автором

У складі системи показників можуть бути виділені групи індикаторів економічної та енергетичної ефективності, які у свою чергу поділяються на підгрупи загальних та часткових показників. Загальні показники характеризують загалом досягнуті ефекти від переведення регіональної економіки на місцеві види палива, часткові показники – розкривають окремі аспекти результативності у забезпеченні сталого теплопостачання та соціально-економічного розвитку регіону.

У групі індикаторів енергетичної ефективності виділяють такі загальні показники, як зростання частки місцевого палива у паливно-енергетичному балансі, скорочення постачання палива з-за меж регіону, зниження питомої енергоемності валового регіонального продукту. У підгрупі часткових показників пропонується виділяти такі: показники енергозабезпеченості, енергозбереження, надійності енергопостачання. У групі індикаторів економічної ефективності виділяють зростання валового регіонального продукту, інвестицій у теплоенергетичну та торф'яну галузі регіону, зростання зайнятості населення в економіці, фіксування частки витрат на енергію у домогосподарствах, зростання випуску продукції у видобувних галузях та обробних виробництвах та інші. У підгрупі часткових показників пропонується виділяти показники розвитку виробничої, інвестиційної та інноваційної діяльності.

Стосовно екологічної безпеки та раціонального природокористування немає чітких об'єктивних критеріїв визначення допустимого масштабу розробки торфових родовищ. Водночас, за взірць при екологічному обґрунтуванні програм трансформації енергозабезпечення доцільно використати досвід країн Євросоюзу в галузі охорони природи, де . видобування торфу здійснюється не більше ніж на 1% від загальної площі торфових родовищ в межах їх промислової глибини. Отже, для північно-західних областей України, можна встановити наступні значення екологічно допустимого масштабу видобування торфу (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Екологічні обмеження розробки торфових родовищ в північно-західних областях України

Регіон	Площа торфових родовищ в межах промислової глибини, тис. га	Екологічно допустима площа торфових родовищ під розробку, тис. га	Екологічно допустимий масштаб видобутку торфу, тис. т
Волинська область	137,16	1,37	685
Рівненська область	134,1	1,34	670
Львівська область	49,76	0,50	250
Житомирська область	37,65	0,38	190
Хмельницька область	18,56	0,19	95
Разом	377,25	3,78	1890

Джерело: розроблено автором на основі [209].

Відповідно, екологічно обґрунтований об'єм видобування торфі може складати 1,89 млн. тонн. Навіть за умови нарощування кількості торфу, який буде використовуватись для тепло забезпечення регіонів, залишається значний потенціал для використання торфу з метою відтворення родючості деградованих та низькородючих ґрунтів, виробництва добрив, стимуляторів росту рослин тощо.

Запропонована система показників оцінки ефективності може бути рекомендована до використання у процесі моніторингу переведення регіональної економіки на місцеві паливні ресурси, а також загалом у процесі його прогнозування та контролю за досягненням енергетичної безпеки регіону. Оцінка ефективності дій і заходів пропонується проводити у вигляді зіставлення розрахункових – прогнозних значень показників зі своїми фактично досягнутими значеннями. Запропонована технологія моніторингу дозволяє отримувати значний ефект та сумісність оцінок, які можуть використовуватись у ході фіксування перспективних напрямів щодо забезпечення зростання енергетичної ефективності регіональної економіки.

Організаційний механізм програми з управління раціональним використанням торф'яних ресурсів в енергетичній інфраструктурі області, у свою чергу, визначає особливості процесу управління з урахуванням розвитку

теплоенергетичної галузі як складової частини цієї інфраструктури та програми.

Виходячи з теоретичних пропозицій вчених, наявного досвіду регіонів та територіальних громад, процес управління раціональним використанням місцевих паливно-енергетичних ресурсів (торфу) може бути представлений як послідовність наступних етапів:

1. Оцінка поточного та перспективного соціально-економічного становища регіону (території).

Формується на основі проведеного аналізу вихідних умов та передумов розвитку регіону, а також прогнозу соціально-економічного стану території у середньо- та довгостроковій перспективі. Основне завдання такої оцінки – виявлення тенденцій та пріоритетних напрямів соціально-економічного розвитку регіону у майбутньому, що зумовлює виявлення параметрів функціонування його енергетичної інфраструктури.

Як ключові показники можуть розглядатися такі, як валовий регіональний продукт, обсяг промислового і сільськогосподарського виробництва, демографічні індикатори стану території (динаміка чисельності населення), що дозволяє виявити необхідний обсяг виробництва теплової енергії для покриття потреби, що формується в майбутньому, з боку населення і в розрізі галузей економіки. Як спрямовуючі документи можуть бути використані розроблювані на регіональному та місцевому рівнях Концепції, Стратегії та Програми соціально-економічного розвитку.

2. Попередні прогнозно-аналітичні розрахунки та формування теплоенергетичного балансу регіону.

За результатами проведеного аналізу соціально-економічного становища регіону прогнозується стан та виявляються параметри функціонування та розвитку теплоенергетичної галузі у разі її переходу на використання місцевих видів палива. Зокрема, проводиться розрахунок прогнозних значень виробництва та споживання теплової енергії, непродуктивних втрат тепла, розміру дефіциту або надлишок генеруючих

потужностей, споживаного палива на одиницю продукції та інших показників, що дозволяють оцінити функціонування теплоенергетики в майбутньому. Визначені показники використовуються щодо параметрів розвитку галузі: будівництво нових генеруючих потужностей, зростання енергоефективності, забезпечення надійності, енергозбереження, проектування теплопостачання тощо.

3. Виявлення основних проблем та формування системи цілей та завдань щодо розвитку енергетичної інфраструктури регіону на перспективу.

Система цілей та завдань буде використана при розробці спеціальних середньо- та довгострокових планів та програм. По-перше, враховується прогнозування розвитку паливних галузей, по-друге, передбачається розробка комплексних планів та програм з розвитку галузі як на рівні регіону, так і територіальних громад. Слід враховувати, що на даному етапі має бути забезпечена узгодженість та взаємопов'язаність планів та програм розвитку як окремих паливних галузей, так і енергетичної інфраструктури в цілому, беручи до уваги вимогу орієнтації галузі та пов'язаних виробництв, насамперед, на регіональний ринок з метою забезпечення вирішення проблеми енергетичної безпеки та реалізації внутрішнього ресурсного потенціалу, що є пріоритетом.

Проектування схеми теплопостачання та розміщення генеруючих потужностей у теплоенергетиці. Як результуючі документи з розвитку теплоенергетичного комплексу розглядаються Генеральна схема теплопостачання, а також Генеральна схема розміщення генеруючих теплоенергетичних потужностей як на рівні територіальних громад так і на рівні регіону в цілому, з урахуванням їхнього переведення на місцеві види палива (торф).

4. Система контролю та моніторингу оцінки функціонування теплоенергетики, що ґрунтується на раціональному використанні місцевих видів палива (торф).

У складі системи моніторингу виділяють дві групи узагальнюючих показників, призначених для оцінки відповідно економічної ефективності (інвестиції, продуктивність, фондвіддача, знос основних фондів, бюджетні надходження, субсидії і т.д.), енергетичної ефективності (надійність, резерви, витрати палива, енергозбереження та індикатори енергоефективності). користування) функціонування теплоенергетики, яка використовує як основне місцеві види палива. Система моніторингу дозволяє оцінити рівень досягнення цілей та виконання поставлених завдань, а також результативність заходів, що вживаються щодо забезпечення загальної економічної та екологічної ефективності регіонального господарства, а також формування сталого енергозабезпечення та зростання енергетичної ефективності економіки регіону.

На останньому етапі проводиться оцінка досягнення поставлених цілей та завдань з управління раціональним використанням місцевих видів палива на прикладі теплоенергетичної галузі.

За необхідності, на основі результатів моніторингу, вносяться корективи до прийнятих рішень, планів та програм з метою розробки заходів щодо переведення теплоенергетичної системи в бажаний стан - стійке енергозабезпечення території та зростання енергетичної ефективності.

Важливим завданням програми трансформації енергозабезпечення, є впровадження регіональної системи управління теплоенергетикою, заснованої на місцевих видів палива. При цьому необхідно зазначити, що діяльність цієї галузі пов'язана з виробленням, розподілом та збутом не лише теплової, а й електричної енергії, тому при розробці системи управління галуззю необхідно враховувати результати реформування усієї сфери електроенергетики, яка здійснюється в Україні.

Система управління раціональним використанням торф'яних ресурсів у регіональній теплоенергетиці включає чотири підсистеми: забезпечуючу, цільову, керуючу та керовану.

Підсистема, що забезпечує, включає такі елементи, як ресурсне, методичне, нормативно-правове та інформаційне забезпечення, необхідні для нормального функціонування всієї енергетичної інфраструктури в цілому та теплоенергетичної галузі зокрема. Ресурсне забезпечення представлене постачанням палива, яке включає як використання власних паливних ресурсів, так і завезених з-за меж області. Крім паливних ресурсів, виділяють групу «Інші ресурси», куди відносяться такі ресурси як матеріальні, кадрові, виробничі, фінансові тощо.

Методичне забезпечення включає напрями вдосконалення методології управління раціональним використанням резервних ресурсів (торф'яних) у теплоенергетиці галузі, що знайде відображення при розробці та прийнятті нормативно-методичних документів.

Нормативно-правове забезпечення ґрунтується на законодавчих та нормативних актах з різних питань розробки, функціонування та розвитку системи, прийнятих на державному та регіональному рівнях. До цих документів належать чинні закони, постанови уряду та регіональних органів управління, державні стандарти. Крім цього, важливого значення набувають документи стратегічного характеру.

Інформаційне забезпечення використовується як найважливіший фактор при обґрунтуванні та прийнятті рішень про функціонування системи. У складі інформаційного забезпечення виділяють бази даних про стан теплоенергетики та суміжних галузей (наприклад, торф'яної промисловості, електроенергетики, транспорту), а також у динаміці розглядаються комунікативні процеси, що протікають на різних рівнях ієрархії: держава – регіон – територіальна громада. Напрями та тенденції розвитку теплоенергетики відображаються у таких важливих документах, як національна енергетична стратегія, регіональна енергетична політика та програми соціально-економічного розвитку на всіх владних рівнях.

Цільова підсистема включає цільові установки та пріоритетні напрями розвитку регіональної теплоенергетики, як складової частини енергетичної

інфраструктури регіону, які знаходять відображення у забезпеченні регіональної енергетичної незалежності.

У складі керуючої підсистеми (суб'єкт) пропонується виділити такий суб'єкт управління, як Регіональна теплоенергетична компанія (РТК), що виконує функції керуючої компанії в регіональній теплоенергетиці. У складі Регіональної теплоенергетичної компанії утворюється окремий підрозділ, що забезпечує організацію постачання палива для потреб теплоенергетики та розвитку внутрішнього енергетичного потенціалу, зокрема розширення використання торф'яних ресурсів. Як основні функції для Регіональної теплоенергетичної компанії можуть бути запропоновані:

- формування концептуальних основ, ініціювання розробки стратегії та програм розвитку теплоенергетики на території регіону, у тому числі муніципальної теплоенергетики;
- розробка та реалізація програм розвитку регіонального енергетичного потенціалу, пов'язаного з розширенням використання в теплоенергетичній галузі місцевих видів палива;
- забезпечення цільового використання бюджетних коштів на оновлення мережевого та теплового господарства у процесі реалізації програм розвитку генеруючих потужностей, що передбачають бюджетне фінансування заходів;
- сприяння покращенню інвестиційного клімату;
- створення умов для розвитку внутрішнього енергетичного ринку та конкуренції в теплоенергетичній галузі – реалізація заходів щодо створення ринкових структур, що здійснюють різні спеціалізовані види діяльності (виробництво, транспорт та збут теплової енергії), недискримінаційного та прозорого доступу до об'єктів енергетичної інфраструктури, організації біржової торгівлі, формування електронних торгових майданчиків;
- контроль якості та надійності теплопостачання, розробка програм енерго- та ресурсозбереження, загалом оцінка енергетичної ефективності регіональної теплоенергетичної галузі.

Керована підсистема (об'єкт) включає такі компоненти:

- видобуток паливних ресурсів (торф) представлений підприємствами торф'яної промисловості, які здійснюють видобуток паливного торфу та його підготовку до переробки. У межах керованої підсистеми діяльність суб'єктів управління спрямовано створення умов у галузі нарощування випуску продукції, її переробки та споживання всередині регіону;

- виробництво палива (торф'яне паливо) передбачає розвиток переробних потужностей з виробництва в регіоні палива. Дії суб'єктів управління спрямовано на створення сприятливого інвестиційного клімату для реалізації на території регіону проектів щодо будівництва торф'яних заводів, використання сучасних технологій та техніки з переробки торфу чи інших видів місцевого палива;

- виробництво, транспорт та збут теплової енергії регулюється за допомогою установи регіональної теплоенергетичної компанії, яка забезпечує створення та розвиток конкурентного енергетичного ринку в регіоні. Керуючий вплив на процеси вироблення та доведення теплової енергії до споживачів полягає у реалізації таких функцій, як планування та прогнозування, координація, організація, облік, аналіз та контроль, стимулювання за рахунок застосування інструментів прямого та непрямого впливу;

- ремонтно-сервісна та оперативно-диспетчерська діяльність як потенційно конкурентні види діяльності здійснюються в рамках створюваної та регульованої системи ринкових відносин обслуговуючих компаній та підприємств, що експлуатують теплові джерела та мережі;

- облік, контроль якості та надійності теплопостачання здійснюється на всіх рівнях у рамках усіх компонентів керуючої підсистеми через прийняття та виконання стандартів та нормативів, зафіксованих на федеральному та регіональному рівнях, а також досягнення цілей та виконання завдань національної енергетичної стратегії та побудованої на її базі регіональної енергетичної політики.

– НДДКР та інноваційна діяльність, впровадження сучасної техніки та технологій стимулюється за допомогою реалізації програмно-цільового підходу в регіональній теплоенергетиці та пов'язаних галузях (торф'яна промисловість), а також регулювання використання двоставкових тарифів на теплову енергію, що дозволяє збільшувати капіталовкладення, що спрямовуються на модернізацію потужностей та технологічне оновлення.

– фінансово-інвестиційна діяльність регулюється в рамках створюваного інвестиційного клімату, що сприятиме приливу як вітчизняних, так і зарубіжних інвестицій у галузь теплоенергетики, а також створюваного венчурного (інвестиційного) фонду, функціонування якого забезпечує фінансову підтримку за умови значного інвестиційного ризику та тривалості.

– будівельна та проектна діяльність регулюється в рамках реалізованих інвестиційних проектів, стратегії та програм розвитку генеруючих потужностей у регіоні за участю та взаємодії з бізнес-структурами.

Запропонована система управління раціональним використанням торф'яних ресурсів у регіональній теплоенергетиці як частина програми трансформації енергозабезпечення адаптована до умов Рівненської області. Однак, вона може бути рекомендована для використання в інших регіонах, що мають порівняні з областю економіко-географічні умови.

У цілому, запропонована концепція програми раціонального використання наявних у регіоні паливно-енергетичних ресурсів - торфу, є актуальною за умов стійкого зростання ціни основні види мінерально-сировинних і паливно-енергетичних ресурсів. Раціональне використання та оптимальне залучення в економічний оборот наявних у регіонах України місцевих видів сировини та палива дозволить вирішити проблему енергозабезпечення та забезпечить покращення соціально-економічної ситуації, як у регіонах, так і в країні в цілому.

Висновки до розділу 3

Вивчення інструментального забезпечення стимулювання трансформації енергетичного сектору України дало змогу сформулювати такі науково обґрунтовані висновки:

1. Проведено систематизацію фіскальних інструментів, що застосовуються в енергетичному секторі України, з виокремленням їхніх цільових функцій, спрямованих на стимулювання трансформаційних процесів. Встановлено, що ключовими інструментами є: екологічний податок на викиди вуглекислого газу, рентна плата за користування надрами, податкові пільги для суб'єктів, що провадять діяльність у сфері відновлюваної енергетики, а також бюджетні дотації та державні фонди підтримки декарбонізаційних ініціатив. Здійснено деталізацію впливу цих інструментів на екологічні, інвестиційні та поведінкові аспекти функціонування енергетичного сектору, що дозволило ідентифікувати потенціал фіскального інструментарію як складової політики переходу до низьковуглецевої економіки. Особливу увагу приділено узгодженості між податковими механізмами та стратегічними цілями енергетичної безпеки, що є критично важливим в умовах воєнного стану та необхідності економічної стійкості.

2. Удосконалено підхід до формування фіскальної політики в енергетичному секторі на основі принципу перенесення податкового навантаження з економічно продуктивної діяльності (інвестиції, праця, підприємництво) на діяльність, що завдає шкоди довкіллю (забруднення, надмірне споживання ресурсів). Обґрунтовано доцільність поступового підвищення ставок екологічного податку на викиди вуглекислого газу до рівня, наближеного до параметрів країн Європейського Союзу, як засобу зниження привабливості високовуглецевої генерації. Запропонований підхід дозволяє не лише посилити податкові сигнали щодо вибору екологічно доцільних технологій, але й створює фіскальні стимули для інвестування у відновлювану енергетику, що забезпечує перехід до більш чистої та

конкурентоспроможної енергетичної системи. У результаті сформовано концептуальні засади фіскального впливу як інструменту досягнення балансу між цілями економічного зростання та екологічної безпеки.

3. Проведено поглиблений аналіз економічної ефективності впровадження фотоелектричних установок для потреб домогосподарств та малого бізнесу з використанням авторського матричного методу розрахунку, що враховує погодинну генерацію електроенергії, профіль споживання, природно-кліматичні умови конкретного регіону, ефективність обладнання та наявність інфраструктури підключення до мережі. Застосування цього методу дозволило визначити оптимальні сценарії інвестування в сонячну енергетику для типових користувачів у різних регіонах України — зокрема, встановлено, що за сприятливих умов строк окупності проєктів може становити менше 6 років, а рівень внутрішньої норми прибутковості (IRR) перевищувати 15%. Встановлено, що найвищий рівень економічної віддачі досягається за умов комбінованого використання фотоелектричних установок для покриття власних потреб із можливістю реалізації надлишкової електроенергії до мережі, що забезпечує ефективне поєднання механізмів енергетичної самозабезпеченості та фінансової результативності.

4. Удосконалено науково-прикладні засади формування інвестиційної стратегії в секторі альтернативної енергетики на основі матричної оцінки ефективності фотоелектричних систем. Запропонована методика дозволяє адаптувати конфігурацію сонячних електростанцій до конкретних умов експлуатації, що забезпечує гнучке управління параметрами системи відповідно до добових і сезонних коливань інсоляції, вартості електроенергії, тарифної політики та режимів споживання. Зроблено висновок, що інтеграція фотоелектричних установок у загальну систему енергозабезпечення домогосподарств і підприємств сприяє не лише зниженню витрат на електроенергію, а й підвищенню енергетичної автономії, особливо в умовах ризиків перебоїв постачання або підвищення тарифів. Рекомендовано спрямувати державну політику підтримки альтернативної енергетики на

стимулювання впровадження таких систем через податкові пільги, пільгове кредитування та стандартизовані механізми гарантування повернення інвестицій.

5. Удосконалено концептуальні засади переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива шляхом інтеграції теоретичних принципів (децентралізації, декарбонізації, діджиталізації, демократизації та дерегуляції) із пріоритетами сталого розвитку та аналітичною оцінкою геолого-економічного потенціалу регіонів. Запропонована структурно-логічна схема трансформації енергозабезпечення поєднує аналітичну, проєктно-інвестиційну та експлуатаційну фази, що дозволяє враховувати просторово-ресурсні особливості територій, інфраструктурні можливості та екологічні обмеження при розробці програм енергетичного переходу. Такий підхід забезпечує не лише підвищення регіональної енергетичної безпеки, але й синергію між екологічною доцільністю, соціальною орієнтованістю та економічною результативністю реалізованих ініціатив. Крім того, модель орієнтована на формування адаптивної політики, здатної реагувати на динамічні зміни у зовнішньому середовищі та ринкових умовах.

6. Розроблено трьохфазну модель управління раціональним використанням місцевих видів палива, яка охоплює стратегічне планування, проєктно-інвестиційне обґрунтування та етап виробничо-експлуатаційної реалізації, що дає змогу формувати адаптивні управлінські рішення на всіх рівнях енергетичного управління. У межах цієї моделі запропоновано систему індикаторів ефективності, що дозволяє комплексно оцінювати результати переходу за критеріями енергетичної та економічної ефективності. Підхід базується на багатофакторному аналізі потенціалу місцевих ресурсів, інституційних та інфраструктурних передумов і враховує специфіку торфодобувної галузі, що забезпечує більш точне планування локальних енергетичних проєктів відповідно до завдань сталого регіонального розвитку. Практична реалізація програми здатна не лише скоротити енергозалежність

регіонів, а й активізувати місцеві економіки через створення нових робочих місць і залучення інвестицій.

Основні положення розділу розкрито у публікаціях автора [161; 198; 199; 200; 205; 207; 208].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нові вирішення наукового завдання, яке полягає в розробленні теоретико-методичних засад і науково-практичних рекомендацій щодо формування інституційних, регуляторних та фінансових інструментів стимулювання еколого-економічної трансформації енергозабезпечення України в умовах сталого розвитку та підвищення енергетичної безпеки. Основні висновки, що підтверджують результати проведеного дослідження, полягають в наступному:

1. Узагальнено та концептуалізовано трансформаційні чинники енергозабезпечення крізь призму історичної еволюції парадигм природокористування та зміни енергетичних режимів, що дозволило обґрунтувати стратегічний характер сучасних викликів. Запропоновано авторське бачення періодизації суспільного розвитку на основі зіставлення особливостей виробництва та споживання енергії з економічними і соціальними зрушеннями, що зумовлюють зміну технологічних укладів. Такий підхід забезпечив формування науково вивірених принципів трансформації енергозабезпечення та дозволив виокремити ключові детермінанти змін – декарбонізацію, децентралізацію, диджиталізацію, диверсифікацію та дерегуляцію («5D»-концепція). Визначено, що ці детермінанти мають системоутворююче значення для формування сучасної енергетичної політики України, зорієнтованої на принципи сталого розвитку, енергетичну безпеку та відповідність глобальним трендам. На цій основі розроблено структурно-логічну модель взаємозв'язку ключових чинників трансформації, яка може бути використана для прийняття комплексних управлінських рішень у сфері енергетики.

2. Проаналізовано особливості управління енергозабезпеченням у контексті зростаючих екологічних вимог і динамічного зовнішнього середовища. Системно охарактеризовано складові регіональної енергетичної

системи як цілісного утворення, що поєднує організаційно-економічні механізми та виробничі потужності. Виокремлено загальносистемні та специфічні ознаки функціонування енергозабезпечення, зокрема його автономність, обмеженість, інтегративність і ритмічність. Обґрунтовано доцільність розгляду енергозабезпечення регіону як складної відкритої системи, що взаємодіє з попитом і пропозицією енергетичних ресурсів та зазнає впливу техногенних, економічних і організаційних загроз. Удосконалено семантичну модель системи енергозабезпечення регіону, що дозволяє формалізувати взаємозв'язки між її елементами та підвищити адаптивність управлінських рішень до зовнішніх викликів.

3. Здійснено систематизацію та деталізацію фіскального інструментарію, що забезпечує оподаткування діяльності енергетичного сектору України, з урахуванням їхнього потенційного впливу на процеси енергетичної трансформації. Запропоновано авторську класифікацію фіскальних інструментів за напрямками стимулювання, до якої включено: екологічний податок на викиди вуглекислого газу, рентні платежі, податкові пільги для суб'єктів, що працюють із відновлюваними джерелами енергії, та механізми цільового фондового фінансування. Уточнено структурно-функціональну природу фіскальних інструментів як елементів системи, що одночасно формують бюджетні надходження і впливають на екологічні та економічні параметри розвитку галузі. Обґрунтовано доцільність якісного оцінювання взаємозв'язку між податковими механізмами та індикаторами енергетичної трансформації, що сприяє ідентифікації їх стимулювального потенціалу. Виявлено тенденцію поступового переходу до стимулювальної моделі оподаткування в енергетиці, яка забезпечує збалансоване поєднання фіскальної, екологічної та інвестиційної функцій оподаткування відповідно до цілей сталого розвитку та євроінтеграційного курсу України.

4. Досліджено глобальні тенденції трансформації енергетики в контексті реалізації кліматичних зобов'язань та переходу до моделі сталого розвитку. Особливу увагу приділено інвестиційним аспектам енергетичного переходу,

зокрема оцінці напрямів фінансування відновлюваної енергетики та показників ефективності інвестування. На основі аналізу діяльності провідних компаній у сфері відновлюваної енергетики встановлено середній рівень прибутковості інвестицій у сонячну та вітрову генерацію на рівні 7%, що дозволяє використовувати цей показник як базовий критерій при формуванні інвестиційних проєктів переходу до низьковуглецевої економіки. Такий підхід поглиблює методичні засади інвестиційного забезпечення трансформації енергетики, доповнюючи існуючі теоретико-практичні підходи кількісно верифікованим індикатором дохідності. Сформовані положення створюють основу для проектування стратегічних механізмів інвестування, орієнтованих на досягнення цілей сталого розвитку та підвищення енергетичної безпеки.

5. Здійснено аналітичне узагальнення міжнародного досвіду країн, що демонструють високі темпи трансформації енергетичного сектору в напрямі сталого розвитку. Запропоновано технологію вибору національної екологічної політики на основі кластеризації держав за рівнями індексу екологічного сліду та індексу досягнення Цілей сталого розвитку, що дало змогу виділити кластери країн з подібними еколого-економічними характеристиками. Визначено країни з подібними еколого-економічними параметрами до України, серед яких окреслено держави, досвід яких може бути використаний як орієнтир для адаптації міжнародних практик у процесі національної трансформації енергозабезпечення. Розроблена класифікація кластерів дала змогу уточнити стратегічні орієнтири України щодо інтеграції міжнародних практик трансформації енергетики та екологічного регулювання. Обґрунтовано доцільність імплементації політик, що поєднують заходи з розвитку ВДЕ, енергоефективності, інституційної підтримки та децентралізованих моделей управління, з урахуванням ієрархії пріоритетів для різних типів країн, визначених у процесі кластерного аналізу.

6. Удосконалено інструменти фіскальної політики в енергетичному секторі на основі використання принципу перенесення фіскального навантаження з корисної діяльності (праці, інвестицій, підприємництва) на

діяльність, що завдає шкоди довкіллю (викиди, забруднення, споживання ресурсів), що дозволило запропонувати розширення застосування податку на викиди вуглекислого газу до рівня ставок, прийнятих у країнах Європейського Союзу, з метою впливу на структуру енергетичного балансу України, зокрема через зниження привабливості вугільної генерації. Розроблені пропозиції щодо реформування фіскального інструментарію передбачають не лише збільшення ставок оподаткування за екологічно шкідливу діяльність, але й формування механізмів цільового використання відповідних бюджетних надходжень на потреби енергоефективної модернізації та розвитку відновлюваних джерел енергії. Наголошено на необхідності забезпечення прозорості, стабільності та довгострокової передбачуваності фіскальної політики для формування позитивного інвестиційного клімату в галузі. У результаті запропоновані заходи утворюють підґрунтя для побудови справедливої, екологічно орієнтованої фіскальної системи, що сприяє реалізації стратегічних пріоритетів енергетичної безпеки, декарбонізації економіки та досягненню цілей сталого розвитку.

7. Обґрунтовано науково-прикладні засади трансформації енергозабезпечення шляхом розвитку альтернативної енергетики, зокрема через економічно обґрунтоване впровадження фотоелектричних систем. Розроблено методичний підхід до оцінювання ефективності інвестицій у сонячну енергетику із застосуванням матричного методу, що передбачає розрахунок погодинного виробництва та споживання електроенергії з урахуванням змінних факторів — таких як кліматичні умови, технічні характеристики обладнання, режим навантаження та профіль споживання. Запропонована модель дозволяє здійснювати оптимізацію інвестиційних рішень у сфері децентралізованої генерації та формувати адаптивні сценарії для різних категорій споживачів. Встановлено, що економічна ефективність фотоелектричних систем значною мірою залежить від погодинного збігу виробітку і споживання енергії, що вимагає урахування реального графіка навантажень. Доведено, що впровадження зазначеного підходу сприяє

підвищенню енергетичної самодостатності, зниженню витрат на електроенергію, а також розширенню участі домогосподарств та підприємств у процесах декарбонізації енергетики.

8. Удосконалено концептуальні засади переходу регіональної теплоенергетики на використання місцевих видів палива шляхом поєднання теоретичних підходів, зокрема принципів енергетичної автономії, ефективності ресурсокористування та екологічної доцільності, з аналітичним базисом, що охоплює геолого-економічну оцінку ресурсного потенціалу регіонів, індикатори енергетичної та фінансової ефективності, а також екологічні параметри функціонування систем теплопостачання. Сформовано програму управління раціональним використанням місцевих паливних ресурсів, яка структурується за фазами: стратегічною, проектно-інвестиційною та фазою сталого розвитку. Розроблена модельна програма охоплює як організаційно-економічні механізми модернізації теплоенергетики, так і техніко-екологічні заходи щодо переходу на альтернативні джерела теплової енергії, зокрема торф. Доведено, що її реалізація дозволяє зменшити імпортозалежність, скоротити витрати на теплопостачання та підвищити екологічну стійкість регіональної енергетики. Рекомендовано адаптувати запропоновану програму до регіональних особливостей, з урахуванням локальних ресурсів, інфраструктурних обмежень і соціально-економічних чинників, що забезпечує ефективне впровадження стратегії енергетичної децентралізації на місцевому рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Haberl H., Erb K.-H., Krausmann F., Gaube V., Bondeau A., Plutzar C., Gingrich S., Lucht W., Fischer-Kowalski M. Global Human Appropriation of Net Primary Production Doubled in the 20th Century. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013. Vol. 110, No. 25. P. 10324–10329. URL: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1211349110>.
2. Malthus T. R. An Essay on the Principle of Population. Project Gutenberg. 2004. URL: <https://www.gutenberg.org/ebooks/4239>.
3. Міллер Дж. С. Основи політичної економії: з деякими додатками щодо соціальної філософії. К.: Основи, 2003. 456 с.
4. Халатов А. А., Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Енергетична безпека України: загроза вичерпання традиційних паливно-енергетичних ресурсів. *Теплофізика та теплоенергетика*. 2020. Т. 42. № 3. С. 5–19. URL: <https://ihe.nas.gov.ua/index.php/journal/article/download/401/331>.
5. Колінько О. В. Пік ресурсів та межі зростання – теорія та методи вирішення майбутніх кризових явищ. *Економіка та держава*. 2015. № 10. С. 123–126.
6. U.S. Energy Information Administration. U.S. Crude Oil First Purchase Price (Dollars per Barrel). URL: https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?f=m&n=pet&s=f000000_3.
7. Wikipedia. 1970s energy crisis. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/1970s_energy_crisis.
8. Мощич С.З. Екологічна регламентація стратегічного розвитку національної енергетики. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня к.е.н. за спец. 08.00.06 – економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. 20 с.
9. Höök Mikael. Growth Rates of Global Energy Systems and Future Outlooks. *Natural Resources Research*. 2011. 21 (1): P. 23–41. DOI:10.1007/s11053-011-9162-0.

10. Берзіна С.В. На шляху зеленої модернізації економіки: модель сталого споживання та виробництва. К.: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 138 с.
11. Ковшун Н.Е., Мошич С.З., Жидик І.А. Екологічна регламентація проектів енергетичної галузі. Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: колективна монографія /За заг. ред. Мельника Л.В. Частина 3. Київ: Кондор, 2022. С. 209–229.
12. Thompson D. The Clean Energy Revolution & the 3 D's: Digitalization, Decarbonization, and Decentralization. Science Times. 2023. URL: <https://www.sciencetimes.com/articles/46625/20231019/the-clean-energy-revolution-the-3-d-s-digitalization-decarbonization-and-decentralization.htm>.
13. Kovshun N., Radko A., Moshchych S., Syrotynska A., Zhydyk I. Information support of nature management and environmental protection in Ukraine. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 915, No. 1, 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/915/1/012031.
14. Аналіз перспектив розвитку цифрової енергетики в Україні / О. Г. Гриб [та ін.]. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер. : Гідравлічні машини та гідроагрегати : зб. наук. пр. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. № 1. С. 85–90.
15. United Nations Framework Convention on Climate Change. The Paris Agreement. 2015. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>.
16. G20 Ministerial Meeting on Energy Transitions and Global Environment for Sustainable Growth. Communiqué. 15–16 June 2019, Karuizawa, Japan. URL: <https://www.env.go.jp/content/900505826.pdf>.
17. European Commission. The European Green Deal. COM(2019) 640 final. Brussels, 11 December 2019. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>.

18. Детермінанти соціально-економічного розвитку підприємств: монографія. Вип. 2 / за наук. ред. д-ра. екон. наук., проф. Є.В. Мішеніна. Харків: Діса Плюс, 2013. 444 с.
19. Коврига С. Детермінанти політичного простору. Соціогуманітарні проблеми людини. 2010. № 4. С. 164–171.
20. Лопатинський Ю.М., Тодорюк С.І. Детермінанти сталого розвитку аграрних підприємств: монографія; Чернівецький національний університет. Чернівці, 2015. 219 с.
21. Маслій І.В. Детермінанти виникнення та функціонування тіньової економіки. *Актуальні проблеми держави і права*. 2011. Вип. 58. С. 167–172.
22. Ступень Н. Теоретичні аспекти та сутність збалансованого розвитку рекреаційних територій. *Ефективна економіка*. 2017. № 4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5833>.
23. Дробот С. А. сутність детермінантів розвитку та їх класифікація. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Сер. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. Вип. 22. Ч.1. С. 97–100.
24. Рудьковский С.М. Сучасні детермінанти трансформації світового енергетичного ринку. *Стратегія розвитку України: науковий журнал*. 2018. № 2. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/14166>.
25. Рудьковский С.М. Трансформація світового енергетичного ринку. дис. на здобуття наук. ступ. доктора філософії за спец. 292 – міжнародні економічні відносини. ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана», м. Київ, 2021. 281 с.
26. Когут-Ференс О.І. Детермінанти розвитку світового ринку енергетики та нові тенденції до відтворення. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020, № 4, Том 3. С. 324-328.
27. Михайлишин Л. І., Когут-Ференс О.І. Трансформація світового енергетичного ринку в епоху пандемії Covid-19. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2021. Вип. 31. С. 138-145.

28. Жидик І. Чинники розвитку світової енергетики. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 39. С. 73–78. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.007>.
29. Офіційний портал Верховної Ради України. URL: <https://www.rada.gov.ua/>.
30. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 № 373-р. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/373-2023-p>.
31. Жидик І. Системний підхід до енергозабезпечення регіону. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 43. С. 166–169. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.018>.
32. Жидик І.А. Роль системи екологічного оподаткування в забезпеченні сталого розвитку економіки України. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції*: Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції 12 травня 2022 р. Рівне : НУВГП, 2022. С. 268–269
33. Апостроф. У 2021 році «Нафтогаз України» перерахував до держбюджету 116 млрд грн. URL: <https://apostrophe.ua/ua/news/business/2022-01-12/v-2021-godu-naftogaz-ukrani-perechislil-v-gosbyudjet-116-mlrd-grn---vitrenko/255693>.
34. Energy Map – портал відкритих даних. Набір даних «Доходи державного бюджету України від енергосектору». Мінфін України, дані за період 2018–2024 рр. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/resources/592cf6ab-d4ed-4cbe-abda-e3faeb474cd9/>.
35. Укрінформ. Нафтогаз цьогоріч сплатить у бюджет майже 40 мільярдів дивідендів. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3020168-naftogaz-cogoric-splatit-u-budzet-majze-40-milardiv-dividendiv-smigal.html>.

36. Міністерство фінансів України. Звіт про виконання Державного бюджету за 2021 рік. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/Zvit_2021_%D1%81айт.pdf.

37. DiXi Group. Доходи держави від діяльності енергосектору у 2023 році зросли на 17% – до 115 млрд грн. URL: <https://dixigroup.org/dohody-derzhavy-vid-diyalnosti-energosektoru-u-2023-roczy-zrosly-na-17-do-115-mlrd-grn/>.

38. Укрінформ. Полтавська, Харківська та Київська області – лідери за бюджетними надходженнями від енергосектору в 2023 році URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3847876-poltavska-harkivska-ta-kiivska-oblasti-lideri-za-budzetnimi-nadhodzennami-vid-energosektoru-u-2023-roci.html>.

39. Компанії Групи "Нафтогаз" у 2024 році сплатили до бюджету 104,3 млрд грн. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/kompanii-hrupy-naftohaz-u-2024-rotsi-splatyly-do-biudzhetu-1043-mlrd-hrn>.

40. Національний план з енергетики та клімату України на 2025–2030 роки: проєкт. Міністерство енергетики України. Київ, 2024. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=17f558a7-b4b4-42ca-b662-2811f42d4a33&title=NatsionalniiPlanZEnergetikiTaKlimatuNaPeriodDo2030-Roku>.

41. Європейська біогазова конференція 2024: ключові тези та важливі теми. URL: <https://uabio.org/materials/16830/>.

42. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 2018/1999 від 11 грудня 2018 року про управління Енергетичним Союзом і пом'якшення наслідків зміни клімату, про внесення змін до регламентів Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 663/2009 і (ЄС) № 715/2009, директив Європейського Парламенту і Ради 94/22/ЄС, 98/70/ЄС, 2009/31/ЄС, 2009/73/ЄС, 2010/31/ЄС, 2012/27/ЄС і 2013/30/ЄС, директив Ради 2009/119/ЄС і (ЄС) 2015/652 і про скасування Регламенту Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 525/2013. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_030-18#Text.

43. Міністерство економіки України. В Україні розпочав роботу Офіс зеленого переходу. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/225b2be1-448a-43a7-9d73-5be83f81ac22?lang=uk-UA&title=VUkrainiRozpochavRobotuOfisZelenogoPerekhodu>.
44. Перун В. ДТЕК показала, який вигляд має одна з її електростанцій, яку обстріляли росіяни. URL: https://lb.ua/society/2024/04/02/606577_dtek_pokazala_yakiy_viglyad_maie_z.html.
45. SLOVOIDILO.UA. ДТЕК втратив половину генерації електроенергії внаслідок російських обстрілів. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2024/03/24/novyna/bezpeka/dtek-vtratyv-polovynu-heneracziyi-elektroenerhiyi-vnaslidok-rosijskych-obstriliv>.
46. Електроенергетика України. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електроенергетика_України.
47. DIXIGROUP.ORG. WINTER OUTLOOK 2024/2025 ELECTRICITY 19.11.2024. URL: <https://dixigroup.org/analytic/winter-outlook-2024-2025-electricity/>.
48. Українська енергетика. Оновлений Зелений курс: досягнення й потреби. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/onovlenyi-zelenyi-kurs-dosiahnennia-i-potreby>.
49. Конеченков А. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>.
50. Виробництво електроенергії в Україні. Новини ПЕК. ГС «Всеукраїнська Енергетична Асамблея». URL: <https://uaea.com.ua/news/pek-news.html>.
51. Огляд роботи енергетичного сектору в січні 2025 р. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2025/02/14/2025-ENERGY-January-3.pdf>.
52. DiXi Group. Новини та події енергетичного сектору. URL: <https://dixigroup.org/category/enerhetychna-bezpeka/>.

53. Фонд декарбонізації у 2025 році отримає 1,75 млрд грн. UA-Energy. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/fond-dekarbonizatsii-u-2025-rotsi-otrymaie-175-mlrd-hrn>.
54. SAEE. Податкові та митні пільги. URL: <https://saee.gov.ua/biznesu/derzhavna-pidtrymka/podatkov-i-ta-myt-ni-pilhy>.
55. Asters. Як 2024 рік змінив енергетику в Україні — 12 законодавчих нововведень. URL: https://www.asterslaw.com/ua/press_center/publications/yak_2024_rik_zminiv_en_ergetiku_v_ukraini_12_zakonodavchikh_novovveden/.
56. Деякі питання проведення пілотних аукціонів з розподілу квоти підтримки у 2024 році : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 757-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deiaki-pytannia-provedennia-pilotnykh-auktsioniv-z-rozpodilu-kvoty-pidtrym-a757r>.
57. Liga.Zakon. Ввезення енергообладнання: умови та податкові пільги. URL: https://biz.ligazakon.net/analytics/229780_vvezennya-energoobladdnannya-umovi-podatkov-plgi.
58. Паливні податки: протягом місяця автовласники побачать нові ціни на ресурс. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/palyvni-podatky-protiahom-misiatsia-avtovlasnyky-pobachat-novi-tsiny-na-resurs>.
59. Податковий кодекс України : Закон України № 2755-VI від 02.12.2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
60. Нова енергетична податкова система ЄС: Програма розвитку ООН. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-08/9%20Tree%20Energy%20Taxation%20Tree%205%20final%20text_297x210mm_4%2B4_web_180822.pdf.
61. Якими будуть податки на вуглець: Стаття на порталі «Економічна правда». URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/07/16/716667/>.
62. Доходи держави від діяльності енергосектору у 2023 році зросли на 17%. Українська енергетика. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/dokhody-derzhavy-vid-diialnosti-enerhosektoru-u-2023-rotsi-zrosly-na-17>.

63. Постанова НКРЕКП «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з передачі електричної енергії» від 09.11.2017 № 1388. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1388874-17#Text>.

64. Звіт про діяльність НКРЕКП за 2021 рік. URL: <https://www.nerc.gov.ua/dlya-gromadskosti/byuleten-do-richnogo-zvitu-nkrekp>.

65. Кабінет Міністрів України. Постанова від 09.02.2024 № 129 «Про затвердження базового нормативу відрахування частки прибутку, що спрямовується на виплату дивідендів за результатами фінансово-господарської діяльності у 2023 році господарських товариств, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/129-2024-п>.

66. Нафтогаз сплатить до державного бюджету майже 14,3 млрд грн дивідендів та податків на дивіденди. URL: <https://www.naftogaz.com/news/naftogaz-splatyt-do-derzhavnogo-byudzhetu-mayzhe-14-3-mlrd-grn-dyvidendiv-ta-podatktiv-na-dyvidendy>.

67. «Укргідроенерго» за 2023 рік перерахувало до держбюджету 1,75 млрд грн. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukrhydroenerho-za-2023-rik-pererakhuvalo-do-derzhbiudzhetu-175-mlrd-hrn>.

68. Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення умов підтримки виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії : Закон України № 810-IX від 21.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/810-20#Text>.

69. Dixi Group. Аналітичні матеріали щодо енергетичної політики України. URL: <https://dixigroup.org>.

70. Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів : Закон України № 377-IX від 12.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>.

71. Когут-Ференс О.І. Модель сучасного світового енергетичного ринку. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2022. Вип. 2 (78). URL: https://ev.nmu.org.ua/index.php/en/archive?arh_article=1422.
72. Гуцал А.Ф., Корнілов І.Є., Пірожков С.І., Прейгер Д.К. Від безпеки національної енергетичної компанії до енергетичної безпеки. Київ: Національний інститут проблем міжнародної безпеки. 2004. 72 с.
73. Мельник Л.Г., Карінцева О.І., Сотник І.М. Економіка енергетики: навч. посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2006. 238 с.
74. Когут-Ференс О.І. Світовий ринок енергетики: сучасний стан. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022. Вип. 13. С. 30-36.
75. Жук Л. COP-28: результати та можливості для України. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sor28-rezultaty-ta-mozhlyvosti-dlia-ukrainy>.
76. William F. Lamb, Michael Grubb, Francesca Diluiso, Jan C. Minx. Countries with sustained greenhouse gas emissions reductions: an analysis of trends and progress by sector. *Climate policy*. 2022, Vol. 22. No. 1, 1–17. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2021.1990831>.
77. Соколенко А. Світова енергетична криза змусила уряди обирати: енергетика чи клімат. І поки вибір не на користь екології. URL: <https://forbes.ua/company/mirovoy-toplivnyy-krizis-zastavil-strany-vybirat-energetika-ili-klimat-i-poka-vybor-ne-v-polzu-ekologii-01112021-2695>.
78. Report «Electricity 2024. Analysis and forecast to 2026» URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>.
79. Дані Міжнародного енергетичного агентства щодо обсягів глобальних викидів CO₂. URL: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>.
80. Савицький О. Енергетика 21 століття для України – якою вона повинна бути? URL: <https://rubryka.com/blog/energetyka-21-stolittya/>.
81. Emissions from electricity generation are entering structural decline as decarbonisation gathers pace. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary>.

82. World economic forum. Here are 5 reasons why we need an 'Internet of Energy'. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/here-are-5-reasons-why-we-need-an-internet-of-energy/>.

83. Інтернет речей в енергетиці: як працює IoT-платформа ДТЕК. URL: <https://dtek.com/media-center/news/internet-rechey-v-energetitsi-yak-pratsyue-iiot-platforma-dtek/>.

84. Додд Ф. Інтернет енергії: що це таке і чому це важливо. URL: <https://fiberroad.com/uk/resources/new-trends/what-is-internet-of-energy-why-is-it-important/>.

85. Energy supply. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>.

86. Nuclear power generation is on track to reach a new record high by 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-2024/executive-summary>.

87. Report «Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028». URL: <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>.

88. Share of renewable electricity generation by technology, 2000-2028 . URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-renewable-electricity-generation-by-technology-2000-2028>.

89. Share of primary energy consumption that comes from renewables. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-share-energy?tab=chart&country=MEX~CHN~COL~IND~IRN~IRQ~TUR>.

90. Share of energy consumption from renewable sources in Europe. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>.

91. Shoals: Corporate Overview. URL: <https://investors.shoals.com/overview/default.aspx>.

92. Офіційний сайт Світового банку. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/IE.PPI.ICTI.CD>.

93. Enphase Energy. URL: <https://enphase.com/business-owners>.

94. This is SolarEdge. URL: <https://www.solaredge.com/us/about-us>.
95. First Solar: about us. URL: <https://www.firstsolar.com/en-Emea/>.
96. Шрамм Д. Десять найкращих акцій сонячної енергії, у які варто інвестувати. URL: <https://www.securities.io/uk>.
97. Шрамм Д. 10 найкращих акцій вітроенергетики, у які варто інвестувати. URL: <https://www.securities.io/uk>.
98. About northland. URL: <https://www.northlandpower.com/en/about-northland/about-northland.aspx>.
99. Boralex. Who we are URL: <https://www.boralex.com/who-we-are/>.
100. Investing. URL: <https://www.investing.com>.
101. Аналіз ринку електроенергетики України 2023 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-elektroenergetiki-ukrainy-2022-god>.
102. Колісніченко В. Металурги України у 2022 році скоротили споживання електроенергії на 52%. URL: <https://gmk.center/ua/news/metalurgi-ukraini-u-2022-roci-skorotili-spozhivannya-elektroenergii-na-52-r-r/>.
103. Споживання електроенергії в Україні у 2021 році: дані Всеукраїнської енергетичної асамблеї. URL: <https://uaea.com.ua/news/pek-news/ee-consumption-12.html>.
104. Войтко С. В., Заінчковська М. М. Стан і перспективи розвитку енергетики як сфери забезпечення якості та безпеки життя. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2021. № 18. С. 57–63.
105. Kovshun N., Doroshenko O., Zhydyk I., Nalyvaiko N., Vashai Y., Skakovska S. Global measurement of ecological footprint in the context of sustainable development. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269, No. 1, 012032. DOI: 10.1088/1755-1315/1269/1/012032.
106. Varol T, Atesoglu A, Ozel H B Cetin Copula-based multivariate standardized drought index (MSDI) and length, severity, and frequency of hydrological drought in the Upper Sakarya Basin, Turkey Nat. Hazards, 2023. № 116. Pp. 3669–3683.

107. Zhang J., Hou Y., Liu P., He J., Zhuo X. The goals and strategy path of high-quality development Manage. World. 2019. № 35, 1-7, 10.3969/j.issn.1002-5502.2019.07.002.

108. Zhang Z., Zuo Q., Li D., Wu Q., Ma J. The relationship between resource utilization and high-quality development in the context of carbon neutrality: measurement, assessment and identification Sustain. Cities Soc. 2023. № 94. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104551>.

109. Siwei Dai, Mengying Su., Zhaoyi Xu. Digital economy, resource richness, external conflicts, and ecological footprint: Evidence from emerging countries Resources Policy. 2023. № 85, Part B. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420723006876>.

110. Rongrong Li, Qiang Wang, Sailan Hu 2023 Do natural resource rent and corruption governance reshape the environmental Kuznets curve for ecological footprint? Evidence from 158 countries Resources Policy. 2023. № 85. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103890>.

111. Kazemzadeh E., Fuinhas J. A., Silva N. Assessing influential factors for ecological footprints: A complex solution approach Journal of Cleaner Production. 2023. № 414. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652623017328>.

112. Manuel A. Zambrano-Monserrate, Maria Alejandra Ruano, Daniel A. Sanchez-Loor. Global ecological footprint and spatial dependence between countries. *Journal of Environmental Management*. 2020. № 272. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S09596526203017328>.

113. Muhammad Sadiq, Fenghua Wen, Abd Alwahed Dagestani Environmental footprint impacts of nuclear energy consumption: The role of environmental technology and globalization in ten largest ecological footprint countries Nuclear Engineering and Technology 2022. № 54, Is 10. Pp. 3672–3681.

114. Poinssot C., Bourg S., Boullis B. Improving the nuclear energy sustainability by decreasing its environmental footprint. Guidelines from life cycle

assessment simulations Prog. Nucl. Energy, 2016. № 92. Pp. 234–241, URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149197015300925>.

115. Footprint Network, 2019: Annual report. URL: <https://overshoot.footprintnetwork.org/annual-report-2019/>.

116. Sachs J., Schmidt-Traub G., Kroll C., Durand-Delacre D. and Teksoz K. SDG Index and Dashboards Report 2017. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network. URL: <https://sdgtransformationcenter.org/reports/sdg-index-2017>.

117. Ecological Footprint of countries 2022. URL: https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.69030481.1954669394.1693223816-870002767.1693223816#/compareCountries?type=EFCpc&cn=all&yr=2022.

118. EC. «EU biodiversity strategy to 2020». European Commission 2021. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy_2020/index_en.htm.

119. Ecological footprint of European countries: European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/ecological-footprint-of-european-countries?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>.

120. Sustainable Development Report 2022. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/explorer>.

121. Sustainable development report 2024. Dublin University Press Dublin, Ireland, 2024. URL: <https://dashboards.sdgindex.org/chapters>.

122. Жидик І. Формування та функціонування світового енергетичного ринку: економічні перспективи. *Економічний часопис Волинського національного університету ім. Лесі Українки*. 2024. Вип. 2(38). С. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2024-02-6-121>.

123. Жидик І.А. Екологічний аудит природних ресурсів: ключові засади організації. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців,

аспірантів і здобувачів вищої освіти, 11–12 травня 2023 року. Рівне : НУВГП, 2023. С. 214–217.

124. Жидик І.А. Екологічний аудит природних ресурсів: ключові засади організації. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, 11–12 травня 2023 року. Рівне : НУВГП, 2023. С. 214–217.

125. Електроенергетика України: стан і перспективи: Дані команди YC.Market від 26.01.2024. URL: <https://blog.youcontrol.market/ieliektroienierghietika-ukrayini-stan-i-pierspiektivi/>.

126. Аналіз ринку електроенергетики України 2023 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-elektroenergetiki-ukrainy-2022-god>.

127. Колісніченко В. Металурги України у 2022 році скоротили споживання електроенергії на 52%. URL: <https://gmk.center/ua/news/metalurgi-ukraini-u-2022-roci-skorotili-spozhivannya-elektroenergii-na-52-r-r/>.

128. Споживання електроенергії в Україні у 2021 році: дані Всеукраїнської енергетичної асамблеї. URL: <https://uaea.com.ua/news/pek-news/ee-consumption-12.html>.

129. Як змінювались експорт та імпорт електроенергії в Україні з 2014 року. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/02/23/infografika/suspilstvo/yak-zminyuvalys-eksport-ta-import-elektroenerhiyi-ukrayini-2014-roku>.

130. Новини української енергетики: Україна у 2023 році зменшила дохід від експорту електроенергії у 6 разів. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraina-u-2023-rotsi-zmenshylo-dokhid-vid-eksportu-elektroenerhii-u-6-raziv>.

131. Статистичний імпорт та експорт паливно-енергетичних товарів. URL: https://map.ua-energy.org/uk/resources/8b5b9f65-e288-4ba9-abf3-22746205f554/?_ga=2.123763978.1471609724.1707995562-31849142.1707330575.

132. Україна в грудні імпортувала найбільший обсяг е/е з початку війни. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraina-u-hrudni-importovala-naibilshyi-obsiakh-ee-z-pochatku-viiny>.
133. Криволап К. Українська енергосистема 2023-2024: проблеми, виклики та перспективи. URL: <https://rubryka.com/blog/ukrayinska-energosistema/>.
134. Імпорт електроенергії у листопаді зріс у 3,5 рази, експорт впав на 41%. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/import-elektroenerhii-u-lystopadi-zris-u-35-raza-eksport-na-41>.
135. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
136. Герасименко А. Мотиви, інтереси, стимули, стимулювання як основні категорії, що розкривають сутність мотивації праці. *Economy and Society*. 2022. № 40. С. 3. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-30>.
137. Ведерніков М., Волянська-Савчук Л., Зелена М. Моніторинг мотивації працівників як засіб підвищення конкурентоспроможності персоналу підприємства. *Modeling the development of the economic systems*. 2022. № 3. С. 39–48. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes-2022-5-5>.
138. Грідін О., Заїка С., Заїка О. Актуальні аспекти та перспективні напрями удосконалення систем мотивації персоналу. *Економіка та суспільство*. 2022. № 42. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-37>.
139. Заставнюк Л. Мотивація персоналу як фактор підвищення конкурентоспроможності підприємства. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-54>.
140. Жидик І.А. Динамічні та структурні зрушення у виробництві електроенергії в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2024. Вип. 1(105). С. 82–91. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve120248>.

141. Криволап К. Українська енергосистема 2023-2024: проблеми, виклики та перспективи. URL: <https://rubryka.com/blog/ukrayinska-energossistema/>.
142. Огляд оператора ринку. URL: <https://www.oree.com.ua/index.php/web/55>.
143. Інформація Укренерго для учасників ринку. URL: https://ua.energy/uchasnikam_rinku/publikatsiya-danyh-2/vidpovidno-do-postanovy-nkrekp-642-vid-26-04-2019/.
144. Куртев В. Скільки тієї зими або чи вистійть енергосистема під обстрілами. Українська правда. 10 листопада 2023 р. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/11/10/706464/>.
145. Прасад А., Орел І. Росія пошкодила чи зруйнувала всю теплову генерацію України – ДТЕК. URL: <https://forbes.ua/news/rosiya-poshkodila-chi-zruynuvala-vsyu-teplovu-generatsiyu-ukraini-dtek-05062024-21593>.
146. За 2023 р. енергетики ДТЕК Мережі підключили до системи 1400 нових об'єктів ВДЕ. URL: <https://expro.com.ua/novini/za-2023-r-energetiki-dtek-merej-pdklyuchili-do-sistemi-1400-novih-obktiv-vde>.
147. Бойко І. ДТЕК інвестує у розподілену генерацію для збільшення стійкості енергосистеми. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/dtek-investuye-u-rozpodilenu-generaciyu-dlya-zbilshennya-stiykosti-energossistemi-timchenko-12602157.html>.
148. Далецька Ю. ДТЕК повідомив про втрату 90% потужностей ТЕС. URL: <https://biz.censor.net/n3497307>.
149. Куртев В. Скільки тієї зими або чи вистійть енергосистема під обстрілами. Українська правда. 10 листопада 2023 р. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/11/10/706464/>.
150. Далецька Ю. ДТЕК повідомив про втрату 90% потужностей ТЕС. URL: <https://biz.censor.net/n3497307>.
151. Індекс прозорості енергетики. URL: <https://index.ua-energy.org/>.

152. Індекс прозорості енергетики 2022. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/analytics/>.

153. Щодо захисту інформації, яка в умовах воєнного стану може бути віднесена до інформації з обмеженим доступом, у тому числі щодо об'єктів критичної інфраструктури : Постанова НКРЕКП від 26.03.2022 № 349 .

154. Про захист інтересів суб'єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни : Закон України 3.03.2022 р. № 2115-IX.

155. Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану : Постанова КМУ від 12.03.2022 р. № 263.

156. Про внесення змін до деяких законів України щодо функціонування державної служби та місцевого самоврядування у період дії воєнного стану : Закон України від 12.05.2022 р. № 2259-IX.

157. Ковшун Н.Е., П'ятка Н.С., Жидик І.А. Ефективність екологічного інвестування в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2021. Вип. (3(95)). С. 30–42. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve320214>.

158. Жидик І.А. Вплив війни на сучасний стан енергосистеми України. *Детермінанти соціально-економічного відновлення держави, регіонів та суб'єктів господарювання* : зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10 листопада 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 59–61.

159. Індекс прозорості енергетики: воєнний випуск – 2022. URL: https://index.ua-energy.org/assets/files/dixi_index_2022_final.pdf.

160. Zhydyk I.A. Diagnosis of the energy sector: global experience and domestic realities. *Sustainable Development: Modern Theories and Best Practices: Materials of the Monthly International Scientific and Practical Conference (February 29 – March 1, 2024)* / Gen. Edit. Jacek Binda, Tetiana Kosareva, Tallinn: Teadmus OÜ, 2024 С. 8–30.

161. Жидик І.А., Ковшун Н.Е. Екологічний податок у системі фіскального регулювання природокористування. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції* : збірник матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції 25 травня 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 279–280.

162. Екополітика. Чому в Україні мінімальні податки на викиди CO₂ та що це означає для бізнесу. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/comments/chomu-v-ukraini-minimalni-podatki-na-vikidi-co2-ta-shho-ce-oznachaie-dlya-biznesu/>.

163. Energy Map – портал відкритих даних. Набір даних «Доходи державного бюджету України від енергосектору». Мінфін України, дані за період 2018–2024 рр. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/resources/592cf6abd4ed-4cbe-abda-e3faeb474cd9/>.

164. Tax Foundation. Carbon Taxes in Europe, 2024. URL: <https://taxfoundation.org/data/all/eu/carbon-taxes-europe-2024/>.

165. Паливні податки: протягом місяця автовласники побачать нові ціни на ресурс. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/palyvni-podatky-protiahom-misiatsia-avtovlasnyky-pobachat-novi-tsiny-na-resurs>.

166. Tax Foundation. Carbon Taxes in Europe, 2024. URL: <https://taxfoundation.org/data/all/eu/carbon-taxes-europe-2024/>.

167. Ecopolitic.com.ua. Як працює система торгівлі квотами на викиди у ЄС та коли запусниться в Україні. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/yak-pracjuie-sistema-torgivli-kvotami-na-vikidi-u-ies-ta-koli-zapustitsya-v-ukraini/>.

168. PwC Tax Summaries. Netherlands - Corporate - Tax credits and incentives. URL: <https://taxsummaries.pwc.com/netherlands/corporate/tax-credits-and-incentives>.

169. Reuters. Reuters. In Norway, nearly all new cars sold in 2024 were fully electric. 2025. URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/norway-nearly-all-new-cars-sold-2024-were-fully-electric-2025-01-02/>.

170. Tax Foundation. Carbon Taxes in Europe, 2024. URL: <https://taxfoundation.org/data/all/eu/carbon-taxes-europe-2024/>.
171. IRENA, IEA, REN21. Renewable Energy Policies in a Time of Transition: Heating and Cooling. 2020. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_IEA_REN21_Policies_Heating_Cooling_2020.pdf.
172. PwC Tax Summaries. Netherlands - Corporate - Tax credits and incentives. 2024. URL: <https://taxsummaries.pwc.com/netherlands/corporate/tax-credits-and-incentives>.
173. Європейська Комісія. Superbonus - Strengthening of the Ecobonus and Sismabonus for energy efficiency and building safety. URL: https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/italys-recovery-and-resilience-plan/italys-recovery-and-resilience-supported-projects-nation-wide-investments_en.
174. Міжнародна торгова адміністрація США. Turkey - Electric Power – Renewables, Smart Grid, Energy Storage, Civil Nuclear. 2023. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/turkey-electric-power-renewables-smart-grid-energy-storage-civil-nuclear>.
175. Європейська Комісія. Policies in Italy - Clean energy for EU islands. URL: <https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/countries/italy>.
176. European Commission. Modernisation Fund. 2024. URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund_en.
177. Глава Фонду декарбонізації України: за три місяці профінансовано 16 енергоефективних проєктів майже на 180 млн грн. REFORM.energy. URL: <https://reform.energy/news/fond-dekarbonizatsii-za-tri-misyatsi-profinansuvav-16-energoefektivnikh-proektiv-mayzhe-na-180-mln-grn-glava-fdu-23162>.

178. НПЕК України 2025–2030 (Проект) – Національний план з енергетики та клімату України на період до 2030 року. Київ: Мінекономіки України, 2024.

179. Komorowska A., Olczak P., Hanc E., Kamiński J. An analysis of the competitiveness of hydrogen storage and Li-ion batteries based on price arbitrage in the day-a-head market. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2022, 47(66), pp. 28556-28572, DOI: 10.1016/j.ijhydene.2022.06.160.

180. Milčiuvienė S., Kiršienė J., Doheijo E., Urbonas R., Milčius D. The Role of Renewable Energy Prosumers in Implementing Energy Justice Theory. *Sustainability*, 2019, 11(19). DOI: 10.3390/su11195286.

181. Sawicka-Chudy P., Rybak-Wilusz E., Sibiński M., Pawelek R., Cholewa M., Kaczor M. Analysis of possibilities and demand for energy in a public building using a tracking photovoltaic installation. *E3S Web of Conferences*, 2018, 49. DOI: 10.1051/e3sconf/20184900096.

182. Cader J., Olczak P., Koneczna R. Regional dependencies of interest in the «My Electricity» photovoltaic subsidy program in Poland. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*, 2021, 24(2). Pp. 97–116. DOI: 10.33223/epj/133473.

183. Lund H. Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy*, 2007, 32(6). Pp. 912–919. DOI: 10.1016/j.energy.2006.10.017.

184. Jasiński J., Kozakiewicz M., Sołtysik M. Determinants of Energy Cooperatives' Development in Rural Areas – Evidence from Poland. *Energies*, 2021, 14(2). DOI: 10.3390/en14020319.

185. Petrichenko L., Sauhats A., Diahovchenko I., Segeda I. Economic Viability of Energy Communities versus Distributed Prosumers. *Sustainability*, 2022, 14(8). DOI: 10.3390/su14084634.

186. Сонячна генерація: змінюються масштаб та географія об'єктів. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/tryfonivska-ses-foto-dtek>.

187. Energy Map. Набори даних. Енергетичний сектор. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/datasets/932bd83e-10c8-450e-943c-2c7775b9522f/resources/>.
188. Byrne J., Taminiau J., Kim K.N., Lee J., Seo J. Multivariate analysis of solar city economics: impact of energy prices, policy, finance, and cost on urban photovoltaic power plant implementation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 2017. DOI: 10.1002/wene.241.
189. Klaiß H., Köhne R., Nitsch J., Sprengel U. Solar thermal power plants for solar countries — Technology, economics and market potential. *Applied Energy*, 1995, 52(2). Pp. 165–183. DOI: 10.1016/0306-2619(95)00036-R.
190. Rukijkanpanich J., Mingmongkol M. Enhancing performance of maintenance in solar power plant. *Journal of Quality in Maintenance Engineering (ahead-of-print)*, 2019, 25(4). Pp. 575–591. DOI: 10.1108/JQME-11-2018-0098.
191. Ulucak O., Kocak E., Bayer O., Beldek U., Özgirgin E. and Ayli E. Developing and Implementation of an Optimization Technique for Solar Chimney Power Plant With Machine Learning. *Journal of Energy Resources Technology*, 2021, 143. Pp. 1–22, DOI: 10.1115/1.4050049.
192. Olczak P., Żelazna A., Matuszewska D., Olek M. The «My Electricity» Program as One of the Ways to Reduce CO2 Emissions in Poland. *Energies*, 2021, 14(22). DOI: 10.3390/en14227679.
193. IRENA 2022a. Renewable Capacity Statistics 2022. URL: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2022.pdf.
194. IRENA 2022b. Renewable Capacity Statistics 2022.
195. Colmenar-Santos A., Muñoz-Gómez A.-M., López-Rey Á., Rosales-Asensio E. Chapter 5 – Strategy to support renewable energy sources in Europe. In A.T. Azar and N.A.B.T.-D. Kamal, *Analysis and Applications of Renewable Energy Systems (Eds.), Advances in Nonlinear Dynamics and Chaos (ANDC)*, 2021. Pp. 103–120. DOI: 10.1016/B978-0-12-824555-2.00008-3.

196. Jenner S., Chan G., Frankenberger R., Gabel M. What Drives States to Support Renewable Energy? *The Energy Journal*, 2021, 33(2). Pp. 1–12. URL: <http://www.jstor.org/stable/23268075>.
197. Komorowska A., Olczak P., Hanc E., Kamiński J. An analysis of the competitiveness of hydrogen storage and Li-ion batteries based on price arbitrage in the day-a-head market. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2022, 47(66), pp. 28556–28572, DOI: 10.1016/j.ijhydene.2022.06.160.
198. Olczak P., Matuszewska D., Lishchenko A., Zhydyk I., Koval V., Iermakova O. The economic efficiency of photovoltaic energy for energy prosumers. *Polityka energetyczna*. 2022. Vol. 25(4), P. 95–114. DOI: 10.33223/epj/155095.
199. Ковшун Н.Е. Інвестиційне забезпечення трансформації промислового розвитку регіону на основі використання місцевих природних ресурсів / Н. Е. Ковшун, І.А. Жидик // Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: монографія: Частина 2. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. С. 104–152.
200. Жидик І. Системний підхід до енергозабезпечення регіону. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 43. С. 166–169. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.018>.
201. Геологічна інвестиційна група. Видобуток торфу в Україні: доцільність відновлення торфовищ. URL: <https://geogroup.com.ua/blog/vydobutok-torfu-v-ukrayini-doczilnist-vidnovlennya-torfovyshh/>.
202. Інститут геології. Корисні копалини Рівненської області. URL: <https://insgeo.com.ua/korysni-kopalyny-rivnenskoj-oblasti/>.
203. Український концерн торф'яної промисловості «Укрторф». URL: https://ukrtorf.com.ua/?page_id=3580.
204. Торфовидобування йде з молотка. Як ФДМУ приватизує торф'яні підприємства. URL: <https://mind.ua/publications/20262462-torfovidobuvannya-jde-z-molotka-yak-fdmu-privatizue-torfyani-pidpriemstva>.

205. Жидик І.А. Системний підхід до формування регіональної енергетичної політики. *Пріоритети розвитку національної економіки і умовах євроінтеграції України: збірник наукових праць за матеріалами VI Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Ізмаїл: РВВ ІДГУ. 2024. С. 33–35.

206. Ємельянов О.Ю. Роль енергозберігаючих технологічних змін у підвищенні економічної стійкості промислових компаній України. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 43. С. 160–165. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.016>.

207. Zhydyk I.A. Implementation of smart management mechanisms in the energy sector. *Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Луцьк, 15 груд. 2022 р., Луцьк: ЛНТУ, 2022. 476 с. С. 451–452.*

208. Жидик І. А. Підвищення рівня енергетичної безпеки на основі оцінювання потенціалу місцевих природних ресурсів. *Актуальні проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління в умовах цифрової трансформації: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 7 квітня 2022 року. Рівне : НУВГП, 2022. С. 17–19.*

209. Веремеєнко С. І., Стріха В. А., Озерчук А. М. Перспективи використання торфу для відтворення родючості ґрунтів. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2017. Вип. (1 (1)). С. 21–29.

ДОДАТКИ

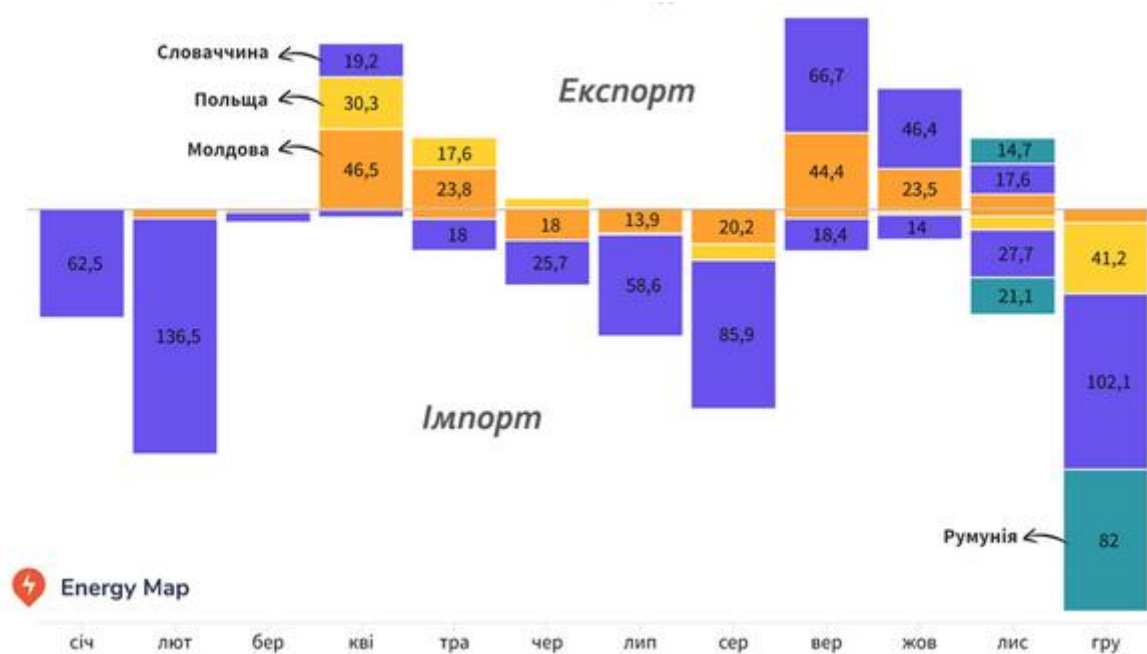
Додаток А

**Розрахунок ROI всесвітньовідомих компаній, залучених
до діяльності, пов'язаної з ВДЕ**

№ з/п	Назва компанії	Сума вкладених 01.12.2023 р. коштів, дол. США	Сума отриманих 13.02.2024 р. коштів, дол. США	Розмір прибутку, дол. США	ROI, %
1.	Shoals Technologies Group Inc	13770	15520	1750	12,71
2.	Enphase Energy Inc	100170	123560	23390	23,35
3.	Solaredge Technologies Inc	78690	80340	1650	2,10
4.	First Solar Inc	154500	155410	910	0,59
5.	Sunrun Inc	12740	15890	3150	24,73
6.	Canadian Solar Inc	20920	22830	1910	9,13
7.	Vestas Wind	188600	195400	6800	3,61
8.	Siemens Energy AG	10900	14480	3580	32,84
9.	Northland Power Inc.	22010	23450	1440	6,54
10.	Boralex Inc	30590	30870	280	0,92
Всього:		632890	677750	44860	7,09

Джерело: розроблено автором.

Імпорт та експорт електроенергії у 2023 р. (тис. мВт./год.)



Джерело: розроблено автором на основі [187].

**Кількість діючих суб'єктів господарювання, залучених до постачання
електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря**

(код «Д» за КВЕД–2010) в розрізі регіонів у 2017-2021 рр. (од.)

№ з/п	Регіони	2017	2018	2019	2020	2021	ТР, % 2021 /2017	ТР, % 2021 /2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Україна	1996	2586	3476	3641	3766	189	103,4
2.	Вінницька область	66	113	152	152	132	200	86,8
3.	Волинська область	37	44	53	52	55	149	105,8
4.	Дніпропетровська область	112	172	236	245	262	234	106,9
5.	Донецька область	58	55	75	60	72	124	120,0
6.	Житомирська область	55	68	87	96	92	167	95,8
7.	Закарпатська область	36	45	76	102	106	294	103,9
8.	Запорізька область	70	89	132	145	164	234	113,1
9.	Івано - Франківська область	114	154	188	184	180	158	97,8
10.	Київська область	162	192	223	221	223	138	100,9
11.	Кіровоградська область	42	55	70	74	81	193	109,5
12.	Луганська область	38	43	54	40	41	108	102,5
13.	Львівська область	110	130	190	197	200	182	101,5
14.	Миколаївська область	42	66	96	117	129	307	110,3
15.	Одеська область	91	130	165	164	165	181	100,6
16.	Полтавська область	42	53	75	79	79	188	100,0
17.	Рівненська область	48	54	63	72	72	150	100,0

Продовження дод. В

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.	Сумська область	36	43	45	45	51	142	113,3
19.	Тернопільська область	45	44	69	74	83	184	112,2
20.	Харківська область	107	117	139	151	164	153	108,6
21.	Херсонська область	55	74	94	99	93	169	93,9
22.	Хмельницька область	65	80	113	123	144	222	117,1
23.	Черкаська область	61	69	119	133	136	223	102,3
24.	Чернівецька область	26	32	41	44	47	181	106,8
25.	Чернігівська область	31	37	46	48	48	155	100,0
26.	м. Київ	447	627	875	924	947	212	102,5

Джерело: розроблено автором на основі [135].

**Кількість діючих фізичних осіб-підприємців, залучених до постачання
електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря**

(код «Д» за КВЕД–2010) в розрізі регіонів у 2017-2021 рр. (од.)

№ з/п	Регіони	2017	2018	2019	2020	2021	ТР, % 2021 /2017	ТР, % 2021 /2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Україна	88	102	118	113	117	133	103,5
2.	Вінницька область	3	3	3	3	4	133	133,3
3.	Волинська область	2	2	1	1	1	50	100,0
4.	Дніпропетровська область	4	4	4	3	3	75	100,0
5.	Донецька область	3	2	1	1	2	67	200,0
6.	Житомирська область	1	2	3	3	2	200	66,7
7.	Закарпатська область	–	1	1	3	3		100,0
8.	Запорізька область	4	7	7	7	9	225	128,6
9.	Івано - Франківська область	3	3	4	4	6	200	150,0
10.	Київська область	7	9	11	11	8	114	72,7
11.	Кіровоградська область	1	2	3	2	3	300	150,0
12.	Луганська область	6	9	10	9	10	167	111,1
13.	Львівська область	5	4	5	4	7	140	175,0
14.	Миколаївська область	1	1	2	1	1	100	100,0
15.	Одеська область	5	10	12	11	18	360	163,6
16.	Полтавська область	2	3	3	2	2	100	100,0
17.	Рівненська область	1	–	1	2	2	200	100,0

Продовження дод. Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18.	Сумська область	–	–	1	–	–	–	–
19.	Тернопільська область	2	2	2	3	2	100	66,7
20.	Харківська область	5	3	4	5	4	80	80,0
21.	Херсонська область	3	3	4	3	3	100	100,0
22.	Хмельницька область	4	4	5	5	5	125	100,0
23.	Черкаська область	7	7	8	5	7	100	140,0
24.	Чернівецька область	2	2	3	3	–	–	–
25.	Чернігівська область	6	5	5	5	3	50	60,0
26.	м. Київ	11	14	15	17	12	109	70,6

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Вихідні дані та стандартизовані значення екологічного сліду (Ecological Footprint Index) та індексу цілей сталого розвитку (SDG Index)

Країна	Вихідні дані		Standardized values	
	Екологічний слід (Ecological Footprint Index)	SDG Індекс	Екологічний слід (Ecological Footprint Index)	SDG Індекс
1	2	3	4	5
Аргентина	3,22	73,7	-0,01326	0,351488
Австралія	5,78	75,9	1,126002	0,575082
Австрія	5,63	82,3	1,059248	1,217585
Барбадос	3,31	69,4	0,02679	-0,08521
Бутан	4,72	72,3	0,654276	0,21584
Бразилія	2,55	73,7	-0,31143	0,351909
Болгарія	3,58	74,6	0,146947	0,445689
Буркіна Фасо	0,9	52,4	-1,04572	-1,78879
Камбоджа	1,34	64,8	-0,84991	-0,5402
Камерун	1,04	55,1	-0,98342	-1,5163
Канада	7,42	78,5	1,855843	0,836339
Центральноафриканська Республіка	1,12	40,4	-0,94781	-3,00301
Чилі	3,84	78,2	0,262654	0,808828
Колумбія	1,98	70,1	-0,56509	-0,01482
Конго	1,12	48,6	-0,94781	-2,17814
Коста-Ріка	2,06	73,6	-0,52949	0,338557
Кот д'Івуар	0,88	62,3	-1,05462	-0,79988
Хорватія	3,71	81,5	0,2048	1,138514
Куба	1,92	74,1	-0,59179	0,396874
Кіпр	3,19	72,5	-0,02661	0,231216
Чехія	5,08	81,9	0,814485	1,176709
Данія	7,29	85,7	1,797989	1,560543

Продовження дод. Д

1	2	3	4	5
Єгипет, Арабська Республіка	1,45	69,6	-0,80096	-0,05831
Сальвадор	1,95	70,7	-0,57844	0,046539
Естонія	8,12	81,7	2,16736	1,157442
Ефіопія	0,84	54,5	-1,07242	-1,57709
Фінляндія	5,36	86,8	0,939091	1,669065
Франція	4,31	82,0	0,471815	1,194222
Гамбія	0,85	58,3	-1,06797	-1,19869
Грузія	2,66	75,0	-0,26248	0,485703
Німеччина	4,05	83,4	0,356109	1,326238
Греція	3,78	78,4	0,235952	0,823446
Гватемала	1,89	59,4	-0,60514	-1,08971
Гвінея	1,53	54,9	-0,76535	-1,54274
Угорщина	3,79	79,4	0,240402	0,926694
Індія	1,04	63,4	-0,98342	-0,67997
Індонезія	1,68	70,2	-0,6986	-0,00345
Іран, Ісламська Республіка	3,25	69,1	8,9E-05	-0,11138
Ірак	1,73	64,8	-0,67635	-0,5446
Ірландія	4,51	80,1	0,56082	1,002722
Ізраїль	4,16	74,0	0,405062	0,380219
Італія	3,95	78,8	0,311606	0,865567
Ямайка	1,74	69,6	-0,6719	-0,06109
Японія	4,04	79,4	0,351659	0,928778
Казахстан	4,29	71,6	0,462915	0,146228
Кенія	0,88	60,9	-1,05462	-0,93554
Латвія	7,72	80,7	1,98935	1,056503
Ліберія	1,24	49,9	-0,89441	-2,04693
Мадагаскар	0,79	50,3	-1,09467	-2,00957
Малаві	0,72	56,3	-1,12582	-1,40081
Малайзія	4,24	69,8	0,440664	-0,035

Продовження дод. Д

1	2	3	4	5
Мальта	3,72	75,5	0,209251	0,537327
Маврикій	2,06	68,0	-0,52949	-0,22368
Мексика	2,29	69,7	-0,42713	-0,04954
Молдова	1,52	78,6	-0,7698	0,850204
Монголія	7,71	64,7	1,9849	-0,5545
Марокко	1,55	70,9	-0,75645	0,06775
Непал	0,9	66,5	-1,04572	-0,37561
Нідерланди	6,02	79,4	1,232808	0,929489
Нова Зеландія	5,43	78,4	0,970243	0,829945
Нікарагуа	1,49	64,8	-0,78315	-0,54387
Нігер	1,35	48,3	-0,84546	-2,20554
Нігерія	0,8	54,3	-1,09022	-1,60485
Norway	5,04	82,0	0,796684	1,189803
Оман	7,28	68,6	1,793539	-0,16211
Панама	2,32	67,3	-0,41378	-0,28942
Парагвай	3,15	68,8	-0,04441	-0,13669
Перу	2,24	71,7	-0,44939	0,147318
Філіппіни	1,18	67,1	-0,92111	-0,30769
Польща	4,65	81,8	0,623124	1,169215
Португалія	3,72	80,0	0,209251	0,989577
Катар	13,13	66,2	4,396935	-0,3989
Румунія	2,74	77,5	-0,22687	0,731918
Руанда	0,55	60,2	-1,20148	-1,00758
Саудівська Аравія	5,75	67,7	1,112651	-0,25242
Сінгапур	5,74	71,8	1,108201	0,159204
Словацька Республіка	4,16	79,1	0,405062	0,899172
Словенія	4,78	81,0	0,680977	1,089253
Іспанія	3,92	80,4	0,298256	1,03065
Швеція	4,94	86,0	0,752181	1,590547
Швейцарія	3,74	80,5	0,218151	1,041966

Продовження дод. Д

1	2	3	4	5
Сирійська Арабська Республіка	1	58,2	-1,00122	-1,21085
Таджикистан	1,06	69,2	-0,97452	-0,10198
Танзанія	0,93	56,8	-1,03237	-1,34668
Таїланд	2,35	74,7	-0,40043	0,457638
Туніс	1,36	72,5	-0,84101	0,232408
Туреччина	3,39	70,8	0,062392	0,058595
Туркменістан	3,86	68,5	0,271554	-0,17432
Уганда	0,98	55,0	-1,01012	-1,52896
Україна	2,01	76,5	-0,55174	0,636911
Об'єднані Арабські Емірати	8,71	69,7	2,429925	-0,04861
Об'єднане Королівство Великобританії	3,57	81,7	0,142497	1,154398
США	7,46	75,9	1,873644	0,576117
Уругвай	2,16	77,7	-0,48499	0,759916
Узбекистан	2,11	71,1	-0,50724	0,095843
Венесуела, РБ	2,11	62,9	-0,50724	-0,73706
В'єтнам	2,43	73,3	-0,36483	0,31492
Замбія	1,21	54,3	-0,90776	-1,60352
Зімбабве	1,09	55,6	-0,96116	-1,47069

Джерело: розроблено автором на основі [117; 119; 120; 121].

**Родовища і запаси торфу в областях України за станом на
початок 2020 року**

Область	Родовищ	Всього, млн тонн	Запаси	В розробці
Україна	684,00	769,75	769,10	0,65
Волинська	99,00	154,37	154,14	0,23
Львівська	75,00	146,35	146,28	0,07
Рівненська	107,00	128,53	128,29	0,24
Київська	27,00	77,44	77,44	0,00
Чернігівська	94,00	75,41	75,34	0,07
Сумська	56,00	44,09	44,09	0,00
Тернопільська	53,00	29,28	29,27	0,01
Житомирська	38,00	27,11	27,08	0,03
Хмельницька	43,00	23,54	23,54	0,00
Полтавська	30,00	22,98	22,98	0,00
Черкаська	14,00	17,63	17,63	0,00
Вінницька	24,00	14,99	14,99	0,00
Івано- Франківська	19,00	5,30	5,29	0,01
Херсонська	3,00	2,48	2,48	0,00
Харківська	2,00	0,28	0,28	0,00

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Мінерально-сировинні ресурси Рівненської області

№ з/п	Види корисних копалин	Кількість родовищ		Видано спеціальних дозволів	Балансові запаси на 01.01.2018	
		всього	у тому числі освоєно промисловістю		одиниця виміру	кількість
1.	Торф	107	16	4	млн тонн	128,9
2.	Бурштин	9	4	4	тонн	433,9
3.	Пісок скляний	3	1	1	млн тонн	3,3
4.	Каолін	2	1	1	млн тонн	3,8
5.	Пегматит	3	1	1	тис. тонн	311,4
6.	Цементна сировина	3	1	1	млн тонн	339,7
7.	Сировина для мінеральної вати	4	2	1	млн тонн	431,1
8.	Камінь облицювальний	8	6	4	млн куб. м	10,9
9.	Камінь будівельний	46	30	28	млн куб. м	655,5
10.	Пісок будівельний	28	11	9	млн куб. м	65,9
11.	Цегельна сировина	51	9	8	млн куб. м	46,3
12.	Агрохімічна сировина (фосфорити)	1	1	1	млн тонн	3,5
13.	Сировина для вапнування кислих ґрунтів	2	1	1	млн тонн	2,1
14.	Карбонатна сировина для вапна	2	2	2	млн тонн	1,1
15.	Крейда будівельна	4	1	1	млн тонн	30,3
16.	Сапропель	37	0	0	млн тонн	7,6
17.	Води питні і технічні	46	30	22	тис. куб. м/добу	453,9
18.	Мінеральні підземні води	9	7	7	тис. куб. м/добу	1,9
	Разом:	365	124	96	-	-

Джерело: розроблено автором на основі [135].

Основні родовища корисних копалин Рівненської області



Джерело: розроблено автором на основі [135].

Список опублікованих праць за темою дисертації

Монографії

1. Ковшун Н. Е. Інвестиційне забезпечення трансформації промислового розвитку регіону на основі використання місцевих природних ресурсів / Н. Е. Ковшун, І. А. Жидик // Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: монографія: Частина 2. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. С. 140–152 (0,8 / 0,4 ум. д.а.) (особистий внесок – визначено перспективні напрями розвитку інвестиційної політики в умовах сталого використання місцевих ресурсів та необхідність інституційного удосконалення механізмів підтримки інноваційно-орієнтованих проєктів).

2. Ковшун Н. Е., Мощич С. З., Жидик І. А. Екологічна регламентація проєктів енергетичної галузі. Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України: колективна монографія / За заг. ред. Мельника Л.В. Частина 3. Київ: Кондор, 2022. С. 209–229 (0,7 / 0,23 ум. д.а.) (особистий внесок – обґрунтовано концепт екологорегламентованої оптимізації ПЕК, що передбачає впровадження багаторівневої системи екологічного контролю та планування – від державної політики до проєктної документації суб'єктів господарювання).

Статті в наукових виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних Scopus і Web of Science Core Collection

3. Kovshun N., Radko A., Moshchych S., Syrotynska A., Zhydyk I. Information support of nature management and environmental protection in Ukraine. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 915, No. 1, 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/915/1/012031. **Scopus** (1,5 / 0,3 ум. д.а.) (особистий внесок – досліджено інформаційно-аналітичні системи, що

впроваджуються в управління природокористуванням та охороною довкілля України на трьох рівнях: регіональному (обласному), районному та міському).

4. Olczak P., Matuszewska D., Lishchenko A., Zhydyk I., Koval V., Iermakova O. The economic efficiency of photovoltaic energy for energy prosumers. *Polityka energetyczna*. 2022. Vol. 25(4), P. 95–114. DOI: 10.33223/epj/155095. **Scopus, Web of Science** (1 / 0,2 ум. д.а.) (особистий внесок – доведено економічний ефект розвитку сонячної енергетики, екологічний ефект переходу на «зелену» енергію та соціальний ефект за рахунок зниження витрат на електроенергію й зростання інвестицій у використання фотоелектричних установок).

5. Kovshun N., Doroshenko O., Zhydyk I., Nalyvaiko N., Vashai Y., Skakovska S. Global measurement of ecological footprint in the context of sustainable development. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269, No. 1, 012032. DOI: 10.1088/1755-1315/1269/1/012032. **Scopus** (0,8 / 0,2 ум. д.а.) (особистий внесок – досліджено взаємозв'язок між показником екологічного сліду та рівнем досягнення цілей сталого розвитку на глобальному рівні із використанням інструментів кластерного аналізу).

Статті у наукових фахових виданнях України

6. Ковшун Н. Е., П'ятка Н.С., Жидик І. А. Ефективність екологічного інвестування в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2021. Вип. (3(95)). С. 30–42. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve320214> (2,5 / 0,85 ум. д.а.) (особистий внесок – розроблено пропозиції щодо методики оцінювання ефективності екологічного інвестування, виділено етапи та рівні такого оцінювання).

7. Жидик І. Формування та функціонування світового енергетичного ринку: економічні перспективи. *Економічний часопис Волинського національного університету ім. Лесі Українки*. 2024. Вип. 2(38). С. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.29038/2786-4618-2024-02-6-121> (1,4 ум. д.а.).

8. Жидик І. Чинники розвитку світової енергетики. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 39. С. 73–78. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.007> (1,2 ум. д.а.).

9. Жидик І. А. Динамічні та структурні зрушення у виробництві електроенергії в Україні. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Економічні науки*. 2024. Вип. 1(105). С. 82–91. DOI: <https://doi.org/10.31713/ve120248> (1,8 ум. д.а.).

10. Жидик І. Системний підхід до енергозабезпечення регіону. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2024. № 43. С. 166–169. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.06.09.2024.018> (1,2 ум. д.а.).

Праці апробаційного характеру

11. Жидик І. А. Підвищення рівня енергетичної безпеки на основі оцінювання потенціалу місцевих природних ресурсів. *Актуальні проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління в умовах цифрової трансформації*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 7 квітня 2022 року. Рівне : НУВГП, 2022. С. 17–19 (0,22 ум. д.а.).

12. Жидик І. А. Роль системи екологічного оподаткування в забезпеченні сталого розвитку економіки України. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції*: збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції 12 травня 2022 р. Рівне : НУВГП, 2022. С. 268–269 (0,2 ум. д.а.)

13. Zhydyk I. A. Implementation of smart management mechanisms in the energy sector. *Актуальні проблеми управління соціально-економічними системами*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Луцьк, 15 груд. 2022 р., Луцьк: ЛНТУ, 2022. 476 с. С. 451–452 (0,19 ум. д.а.).

14. Zhydyk I. A. Evolution of theoretical and methodological views on the concept of sustainable development. 5nd International Scientific and Technical Internet Conference «Innovative development of resource-saving technologies and

sustainable use of natural resources». Book of Abstracts. Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2022. P 253–255 (0,3 ум. д.а.).

15. Жидик І. А., Ковшун Н. Е. Екологічний податок у системі фіскального регулювання природокористування. *Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в контексті євроінтеграції* : збірник матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції 25 травня 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 279–280 (0,2 / 0,1 ум. д.а.) (особистий внесок – розглянуто економічну сутність екологічного податку та напрями удосконалення екологічного оподаткування в Україні).

16. Жидик І. А. Екологічний аудит природних ресурсів: ключові засади організації. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, 11–12 травня 2023 року. Рівне : НУВГП, 2023. С. 214–217 (0,25 ум. д.а.).

17. Жидик І. А. Вплив війни на сучасний стан енергосистеми України. *Детермінанти соціально-економічного відновлення держави, регіонів та суб'єктів господарювання* : зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10 листопада 2023 р. Рівне : НУВГП, 2023. С. 59–61 (0,22 ум. д.а.).

18. Жидик І. А. Системний підхід до формування регіональної енергетичної політики. *Пріоритети розвитку національної економіки і умовах євроінтеграції України*: збірник наукових праць за матеріалами VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. Ізмаїл: РВВ ІДГУ. 2024. С. 33–35 (0,22 ум. д.а.).

19. Zhydyk I.A. DIAGNOSIS OF THE ENERGY SECTOR: GLOBAL EXPERIENCE AND DOMESTIC REALITIES. Sustainable Development: Modern Theories and Best Practices: Materials of the Monthly International Scientific and Practical Conference (February 29 - March 1, 2024) / Gen. Edit. Jacek Binda, Tetiana Kosareva, Tallinn: Teadmus OÜ, 2024 С. 8–30 (0,2 ум. д.а.).



**РІВНЕНСЬКА МІСЬКА РАДА
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

вул. Поштова, 2, м. Рівне, 33028, тел. (0362) 63-58-48, факс 26-66-25
<http://www.economy.rv.ua>, e-mail der@rivnerada.gov.ua код ЄДРПОУ 02739212

№ _____

на № _____

Проректору з наукової роботи та
міжнародних зв'язків
Національного університету водного
господарства та природокористування
Наталії САВІНІЙ

*Про впровадження результатів
дослідження Жидик І.А.*

У рамках експертної та методичної підтримки проектом Ради Європи «Зміцнення стійкості демократичних процесів через громадську участь під час війни та в післявоєнний період» у співпраці із тематичними групами, утвореними Стратегічним комітетом із розробки Стратегії розвитку Рівненської міської територіальної громади до 2028 року, та залученими експертами Департаментом економічного розвитку Рівненської міської ради була проведена робота щодо аналізу сильних та слабких сторін громади. На даному етапі було використано дослідження Жидик Ірини Анатоліївни щодо трансформації енергетики України, виконаного в рамках дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – «Економіка» стосовно урахування наслідків військової агресії для енергетики України. Проведене дослідження дозволило ідентифікувати руйнування енергетичної інфраструктури та зростання цін на енергоносії як ймовірну загрозу у розвитку громади і передбачити відповідні заходи.

Результати дослідження Жидик І.А. використані при підготовці проекту Стратегії розвитку Рівненської міської територіальної громади до 2028 року.

Директор департаменту

Віталій ЛЮШИН

Володимир Гребьонкін, (0362) 62 32 56



Департамент економічного розвитку Рівненської міської ради
№08-01-28/25 від 22.01.2025
КЕП: ЛЮШИН В. Г. 22.01.25 15:44
5E984D526F82F38F04000009123810196306705
Сертифікат дійсний з 11.09.24 16:37 до 11.09.25 23:59



**МІНІСТЕРСТВО ЮСТИЦІЇ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
СУДОВИХ ЕКСПЕРТИЗ**

вул. Липинського, 54, м. Львів, 79024
Тел.: (032) 231-70-61,
e-mail: Lndise@ukr.net
код ЄДРПОУ 232728644
на вх. 187/13/вх25

**Проректору з наукової роботи та міжнародних зв'язків
Національного університету
водного господарства та
природокористування**

Наталії САВІНІЙ

вул. Соборна, 11, м. Рівне,
33028
mail@nuwm.edu.ua

Про впровадження дослідження	результатів
------------------------------	-------------

Про впровадження результатів дослідження

Жидик Ірини Анатоліївни

щодо трансформації енергетики України, виконаного в рамках дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – «Економіка»

Судово-економічна експертиза - це дослідження на основі спеціальних знань у галузі економічної науки, з метою отримання доказів на підставі спеціальних знань з обліку, оподаткування та фінансового аналізу.

Для комплексного оцінювання доступності та якості інформації в енергетичному секторі використовується Індекс прозорості енергетики, який проаналізовано в другому розділі дисертаційної роботи Жидик І.А.

Результати дослідження щодо індикаторів групи «Споживання», які визначають прозорість стандартів обслуговування, обліку споживання, інформації для споживачів про ціни і тарифи, субсидії й іншу допомогу, а також програми енергоефективності, використовуватимуться в роботі експертів лабораторії товарознавчих та економічних досліджень Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України.

В дослідженні Жидик І.А. встановлено, що за групою індикаторів «Звітність» спостерігаються найнижчі бали прозорості. На цій основі, з метою підвищення рівня прозорості енергетики, суб'єктам господарювання, які функціонують на енергетичному ринку, рекомендовано оприлюднювати фінансову та нефінансову звітність на веб-сайтах із запізненням не більше одного року.

В.о. Директора

Наталія СЕНИК

[illegible]

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
**Науково-дослідний центр
 індустріальних проблем розвитку**
 пров. Інженерний, 1-А, м. Харків, 61165,
 тел./факс 702-08-67,
 e-mail: ndc_ipr@ukr.net,
 код ЄДРПОУ 05481984



NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
**Research Center for Industrial Problems
 of Development**
 Inzhenernyi Ln., 1-A, Kharkiv, 61165,
 tel./fax 702-08-67,
 e-mail: ndc_ipr@ukr.net
 code EDRPOU 05481984

№ 01/80 від 06.05.2025

ДОВІДКА

про впровадження результатів дослідження
 Жидик Ірини Анатоліївни
 щодо трансформації енергетики України, виконаного в рамках
 дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня
 доктора філософії зі спеціальності 051 – «Економіка»

Гарантування енергетичної безпеки окремо взятої країни можливе лише за умови досягнення і підтримання її енергетичної системи у стані, спроможному технічно надійно, стабільно, економічно ефективно та екологічно прийнятно забезпечувати енергетичними ресурсами економіку і соціальну сферу, незважаючи на наявний і очікуваний вплив негативних внутрішніх і зовнішніх чинників.

Одним з основних завдань держави залишається розробка і впровадження у систему державного регулювання заходів, спрямованих на створення таких умов господарювання та суспільного життя, за яких як суб'єкти економічної діяльності, так і населення відчували б практичну зацікавленість і відповідальність за втілення дій, які прямо чи опосередковано сприяють реалізації державної політики у сфері енергетичної безпеки. У той же час є певний перелік проблем, які неможливо вирішити без участі держави та бюджетної підтримки. До таких проблем, зокрема, можна віднести використання місцевих ресурсів в системі енергозабезпечення.

В дослідженні Жидик Ірини розвинуто методичні основи обґрунтування використання торфу у теплоенергетичній галузі. Зокрема, розроблено концепцію, сформовано систему індикаторів та структуровано етапи раціонального природокористування, що в сукупності дозволило створити типову програму управління раціональним використанням торф'яних ресурсів у регіональній теплоенергетиці. Напрацювання Жидик І.А. використано у діяльності Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України при формуванні системи управління регіональними ринками теплової енергії.

Директор Науково-дослідного
 центру індустріальних проблем
 розвитку НАН України
 д.е.н., професор



Вікторія ХАУСТОВА



СПІЛКА ЕКОНОМІСТІВ УКРАЇНИ

Рівненське обласне об'єднання громадської організації
«Спілка економістів України»

«25» березня 2025 р.

№ 106

ДОВІДКА про впровадження результатів дослідження

Жидик Ірини Анатоліївни
*щодо економічних аспектів трансформації енергетики України,
виконаного в рамках дисертаційного дослідження
на здобуття наукового ступеня
доктора філософії за спеціальністю 051 – «Економіка»*

В дисертаційному дослідженні Жидик І. А. проводилось апробування методик визначення доцільності трансформації енергозабезпечення на рівні держави, компаній та окремих заходів. Практичну цінність, зокрема, має оцінювання економічної ефективності використання фотоелектричних установок. Авторкою застосовано матричний метод комплексного розрахунку погодинного виробництва та споживання електроенергії з урахуванням змінних факторів: природно-кліматичних умов, технічних характеристик обладнання, профілю споживання. Такий підхід дозволив сформувати матрицю оптимальних режимів використання енергії.

Дані напрацювання використані СЕУ при наданні практичної допомоги підприємствам та організаціям в освоєнні сучасних форм і методів енергозабезпечення, в ході розробки пропозицій щодо розумного поєднання ринкового саморегулювання і ефективних засобів державної підтримки підприємництва.

Голова правління РООГО «СЕУ»



К.С.Н., професор Н.Б. Кушнір



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, тел. (0362) 63-30-98, факс (0362) 63-32-09, mail@nuwm.edu.ua

Від 21.03.25 № 54-25
 На № _____ від _____

ДОВІДКА

про використання досліджень, отриманих при виконанні дисертаційної роботи

ЖИДИК ІРИНІ АНАТОЛІЙВНІ

на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
 051 – Економіка Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки,
 в науково-дослідних роботах, виконаних у науково-дослідній частині
 Національного університету водного господарства та природокористування

Видана *Жидик Ірині Анатоліївні* з підтвердженням того, що результати досліджень, викладених в дисертаційній роботі на тему: **«ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ»**, використовувались при виконанні кафедральних науково-дослідних тем в науково-дослідній частині Національного університету водного господарства та природокористування:

- «Розвиток потенціалу регіону: економічні чинники та ресурсні передумови» (номер державної реєстрації 0121U111063), де автором авторкою на основі системного підходу розвинуто термінологічний апарат в частині тлумачення поняття «енергозабезпечення регіону»;

- «Фінансово-економічна політика в контексті інноваційного розвитку України» (номер державної реєстрації 0120U105019), де авторкою надано рекомендації з оцінювання ефективності інвестування у відновлювальну енергетику на прикладі всесвітньовідомих компаній;

- «Інноваційні пріоритети міжнародного бізнесу в умовах геоекономічних трансформацій» (номер державної реєстрації 0121U107606), де авторкою здійснено вимірювання глобального екологічного сліду в контексті сталого розвитку з використанням кластерного аналізу.

Проректор з наукової роботи
 та міжнародних зв'язків
 д.е.н., професор



Наталія САВІНА

Сергій Кушнірський 0967375013



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
(НУВГП)**

вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028, тел. (0362) 63 30 98, факс (0362) 63 32 09,
e-mail: mail@nuwm.edu.ua, web: https://nuwm.edu.ua
код ЄДРПОУ 02071116

Від 20.02.2025 № ОН-04 На № _____ від _____

ДОВІДКА

**про використання у навчальному процесі
Національного університету водного господарства та природокористування результатів
досліджень і розробок, одержаних при виконанні дисертації
ЖИДИК Ірини Анатоліївни
на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю
051 – Економіка**

Результати наукових досліджень, викладені у дисертації здобувача ступеня доктора філософії Жидик І. А., реалізовані у вигляді теоретико-методичних підходів, концептуальних моделей та аналітичних інструментів, що забезпечують формування професійних компетентностей здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів та сприяють досягненню програмних результатів навчання.

Отримані наукові результати використовуються в навчальному процесі, зокрема при викладанні навчальних дисциплін «Макроекономіка», «Міжнародні стратегії економічного розвитку», «Екологічний вимір світової економіки та міжнародної політики», «Глобальна безпека та міжнародні конфлікти». Представлені наукові результати сприяють поглибленому засвоєнню теоретичних засад сталого розвитку енергетики, розвитку здатності до критичного аналізу трансформацій енергозабезпечення в умовах воєнних загроз і глобальних викликів, практичному застосуванню фінансових інструментів, зокрема екологічного оподаткування, механізмів інвестиційного стимулювання у сфері відновлюваної енергетики, а також сучасних підходів до оцінювання енергетичної безпеки. Ці здобутки використовуються в межах підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів за спеціальностями 051 «Економіка», 076 «Підприємництво та торгівля» та 292 «Міжнародні економічні відносини» для підвищення якості освітнього процесу та професійної підготовки майбутніх фахівців.

під час викладання навчальної дисципліни «Макроекономіка»: Тема 2. Підприємницький сектор в ринковій економічній системі; Тема 11. Фінансова політика;

- під час викладання навчальної дисципліни «Міжнародні стратегії економічного розвитку»: Тема 2. Глобалізація і стратегії розвитку; Тема 5. Економічні стратегії розвинутих країн; Тема 6. Проблеми формування стратегій розвитку країн транзитивної економіки; Тема 9. Проблеми, принципи й напрями формування стратегій економічного розвитку України;

- під час викладання навчальної дисципліни «Екологічний вимір світової економіки та міжнародної політики»: Тема 5. Інституційні засади забезпечення сталого екологічного розвитку глобальної економічної системи; Тема 8. Інноваційний потенціал еколого-економічної моделі глобальної економіки; Тема 9. Перспективи формування еколого-економічної моделі розвитку в Україні;

- під час викладання навчальної дисципліни «Глобальна безпека та міжнародні конфлікти»: Тема 5. Інституційне забезпечення глобальної безпеки; Тема 7. Основні виміри безпеки України в глобальному середовищі.

Проректор з наукової роботи
та міжнародних зв'язків НУВГП
доктор економічних наук
професор



Наталія САВІНА

Виконавець: Алла Сиротинська +380976222335