**Донбаська державна машинобудівна академія**
**Класичний приватний університет**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

**КЛОПОВ ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК 338.246:620.9

# ДИСЕРТАЦІЯ

# ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: ТЕОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ, МЕХАНІЗМ

Спеціальність 08.00.03 – Економіка та управління національним господарством

Подається на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук

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

Науковий керівник Рекова Наталія Юріївна
доктор економічних наук, професор

Краматорск, Запоріжжя – 2020

# АНОТАЦІЯ

Клопов І. О. Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики: теорія, методологія, механізм. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством. – Класичний приватний університет, Запоріжжя, 2020.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової проблеми щодо розробки теоретико-методологічних основ, концептуальних засад і методичних підходів до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

У першому розділі наукового дослідження розкрито роль відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки, розвинуто теоретичні засади державного регулювання її розвитку, визначено сутність і структуру його організаційно-економічного забезпечення.

У другому розділі розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки, удосконалено методичний підхід до оцінки якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики і розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів в системі державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

У третьому розділі наукової розвідки діагностовано сучасний стан розвитку відновлюваної енергетики в Україні і здійснено оцінку якості його державного регулювання, виконано дескриптивний аналіз організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики.

У четвертому розділі розроблено цілісну концепцію державного регулювання сфери відновлюваної енергетики на основі теоретично

обґрунтованих інституціональні альтернативи і моделі конфігураційного державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

У п’ятому розділі удосконалено механізм державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні і його інформаційну платформу, конкретизовано економічні інструменти і важелі державного впливу на розвиток вітрової енергетики для Південної енерго-інфраструктурної локалі.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці й обґрунтуванні теоретико-методологічних основ, концептуальних положень, методичних підходів та практичних рекомендацій до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Визначено фактори розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки (природно-географічні, інфраструктурні, екологічні, техніко-технологічні, інституціональні, економічні).

Запропоновано комбінаторний ресурсно-детермінований підхід до державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні, який побудовано шляхом синтезу теоретичних положень і постулатів ресурсного, галузевого, просторового, ситуаційного і системного підходів до державного регулювання енергетичної сфери і передбачає диференціацію методів і засобів впливу держави залежно від територіально локалізованих конфігурацій домінуючих факторів розвитку відновлюваної енергетики, детермінованих ресурсним потенціалом відновлюваних джерел енергії.

Уточнено зміст поняття «організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики» як сукупності законодавчих норм і засобів адміністративного управління, а також механізму реалізації цілеспрямованого впливу держави на розвиток відновлюваної енергетики в Україні, здійснюваного за допомогою економічних методів, інструментів і важелів. У структурі механізму

державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики виокремлено функціональні складові (стратегічного планування і програмування, енергетичної євроінтеграції, інститутогенезу, інвестиційного забезпечення).

Розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, які містять специфічні принципи, що розкривають особливості ВЕ як об'єкта регулювання, принципи формування його організаційно-економічного забезпечення, а також комплекс методологічних положень, що розкривають методологію дослідження і методологію діяльності у сфері державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Удосконалено методичні засади оцінки якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики за рахунок запропонованого методичного підходу, який ґрунтується на використанні комплексу якісних характеристик системи державної підтримки розвитку відновлюваної енергетики в Україні, системи критеріїв оцінки якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики і побудований на основі положень теорії нечіткої логіки.

Розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, в основу яких покладено когнітивні технології і метод сценарного моделювання.

Визначено основні характеристики стану відновлюваної енергетики в Україні і тенденції їх динаміки. Здійснено оцінку якості державного регулювання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики.

Науково обґрунтований інституціональний вектор розбудови організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, який запускає чинники і драйвери оптимізації решти функціональних складових механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Визначено інституціональні альтернативи державного регулювання

розвитку відновлюваної енергетики (державне регулювання, квазірегулювання, співрегулювання, саморегулювання).

Запропоновано концепцію формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, ключовими елементами якої виступають поняття «енерго-інфраструктурна локаль» і сформульовано вихідний постулат. Концепція розкривається через шість блоків (теоретичний, методологічний, цілепокладання, конструювання енерго-інфраструктурної локалі, управлінський, організаційно-економічного забезпечення).

Обґрунтовано конфігураційну модель державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, яка передбачає визначення інституціональної альтернативи такого регулювання і конкретизованого для кожної енерго-інфраструктурної локалі набору економічних та адміністративно-правових та методичних засобів державної підтримки відповідного виду відновлюваної енергетики, а також умов і критеріїв їх застосування.

Розроблено механізм державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики як елемент організаційно-економічного забезпечення державного регулювання сфери відновлюваної енергетики, який репрезентує об’єкти і суб’єкти, цілі, методи, інструменти і важелі державного регулювання.

Удосконалено методичний підхід до розбудови інформаційного базису державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики на основі створення багаторівневої геоінформаційної системи і визначено її структуру. Представлено порядок оцінки і картографування ресурсів відновлюваних джерел енергії на національному і локальному рівнях.

Визначено просторові межі і ключові характеристики Південної енерго-інфраструктурної локалі розвитку вітрової енергетики в Україні, побудовано гібридну когнітивну карту державного регулювання розвитку вітрової енергетики, визначено його оптимальний сценарій і надані наукові рекомендації щодо формування відповідного диверсифікованого

інструментального комплексу.

*Практичне значення отриманих результатів* полягає у можливості їх використання в практичній діяльності державних органів виконавчої влади при формуванні стратегій і програм розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики, органів галузевого управління при складанні і реалізації Державних цільових програм розвитку відновлюваної енергетики, органів місцевого самоврядування і місцевих державних адміністрацій при розробці і реалізації регіональних стратегій і програм підтримки розвитку відновлюваної енергетики, саморегулівних організацій у сфері відновлюваної енергетики при виконанні їх повноважень.

Запропоновані в дисертації наукові результати, концептуальні положення, науково-методичні підходи та механізми мають універсальний характер, що дозволяє впроваджувати їх у діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, державних підприємств, установ та організацій.

*Ключові слова:* відновлювана енергетика, регулювання, організаційно-економічне забезпечення, комбінаторний ресурсно-детермінований підхід, інституціональна альтернатива, енерго-інфраструктурна локаль, концепція, конфігураційна модель, диверсифікований інструментальний комплекс, механізм.

# SUMMARY

Klopov I. Organizational and Economic Support to State Regulation of Renewable Energy Development: Theory, Methodology, Mechanism. - Qualification scientific work as the Manuscript.

Thesis for a Doctor of Economics degree by specialty 08.00.03 – National Economy and National Economic Management. – Classic Private University, Zaporizhzhia, 2020.

The dissertation is devoted to the decision of an actual scientific problem concerning development of theoretical and methodological bases, conceptual bases and methodical approaches to formation of organizational and economic maintenance of the state regulation of development of renewable energy.

The object of the study is the processes of ensuring state regulation of renewable energy development in Ukraine.

The subject of research is theoretical and methodological provisions, methodological and practical approaches to the formation of organizational and economic support of state regulation of renewable energy development in Ukraine.

The theoretical and methodological basis of the study were the provisions of classical and modern economic theory, the theory of public and regional government, administrative management, as well as the fundamental results of research by domestic and foreign scientists in the field of energy, including renewable energy.

In the first section of the dissertation the role of renewable energy in the energy supply system of the national economy is revealed, the theoretical principles of state regulation of its development are developed, the essence and structure of its organizational and economic support are determined.

The second section develops methodological principles for the formation of organizational and economic support for state regulation of renewable energy in the energy system of the national economy, improved methodological approach to assessing the quality of state regulation for renewable energy and developed

guidelines for the formation of diversified instrumental systems in the system of state regulation.

In the third section of the dissertation the current state of development of renewable energy in Ukraine is diagnosed and the quality of its state regulation is assessed, a descriptive analysis of organizational and economic support of state regulation of domestic renewable energy development is performed.

In the fourth section the integral concept of the state regulation of the sphere of renewable energy on the basis of theoretically substantiated institutional alternatives and models of the configuration state regulation of renewable energy development.

The fifth chapter improves the mechanism of state regulation of renewable energy development in Ukraine and its information platform, specifies economic tools and levers of state influence on the development of wind energy for the Southern energy infrastructure.

The scientific novelty of the obtained results lies in the development and substantiation of theoretical and methodological bases, conceptual provisions and methodological approaches and practical recommendations for the formation of organizational and economic support of state regulation of renewable energy development.

Factors of development of renewable energy in the energy supply system of the national economy (natural-geographical, infrastructural, ecological, technical-technological, institutional, economic) are determined.

A combinatorial resource-determined approach to state regulation of renewable energy development in Ukraine is proposed, which is built by synthesizing theoretical provisions and postulates of resource, sectoral, spatial, situational and systemic approaches to state regulation of energy and provides differentiation of methods and means of localization depending on the territory. configurations of the dominant factors of development of renewable energy, determined by the resource potential of renewable energy sources.

The content of the concept of «organizational and economic support of state regulation of renewable energy development» as a set of legislation and administrative management, as well as the mechanism of targeted influence of the state on the development of renewable energy in Ukraine, carried out using economic methods, tools and levers. In the structure of the mechanism of state regulation of renewable energy development, functional components (strategic planning and programming, energy European integration, institutional genesis, investment support).

Methodological bases of formation of organizational and economic mechanism of state regulation of development of renewable energy are developed, which contain specific principles, revealing features of renewable energy as object of regulation, principles of formation of its organizational and economic maintenance, and also a complex of methodological provisions revealing research methodology and methodology. activities in the field of state regulation of renewable energy development.

Improved methodological principles of quality assessment of state regulation of renewable energy development due to the proposed methodological approach, which is based on the use of a set of qualitative characteristics of the state support system for renewable energy development in Ukraine, the system of criteria for quality assessment of state regulation of renewable energy development.

Methodical bases of formation of diversified instrumental complexes of the state regulation of development of renewable energy which basis is based on cognitive technologies and a method of scenario modeling are developed.

The main characteristics of the state of renewable energy in Ukraine and trends in their dynamics are determined. The quality of state regulation of the development of domestic renewable energy has been assessed.

The institutional vector of development of organizational and economic support of state regulation of renewable energy development is scientifically substantiated, which triggers factors and drivers of optimization of other functional

components of the mechanism of state regulation of renewable energy development.

Institutional alternatives to state regulation of wind farm development (state regulation, quasi-regulation, co-regulation, self-regulation).

The concept of formation of organizational and economic support of the state regulation of development of renewable energy is offered, the key elements of which are the concept of «energy-infrastructure local» and the initial postulate is formulated. The concept is revealed through six blocks (theoretical, methodological, goal-setting, construction of energy and infrastructure, management, organizational and economic support).

The configuration model of state regulation of renewable energy development is substantiated.

The mechanism of state regulation of renewable energy development has been developed as an element of organizational and economic support of state regulation of renewable energy, which represents objects and subjects, goals, methods, tools and levers of state regulation.

The methodical approach to the development of the information base of the state regulation of the development of renewable energy on the basis of the creation of a multilevel geoinformation system has been improved and its structure has been determined. The procedure for estimating and mapping renewable energy resources at the national and local levels is presented.

The spatial boundaries and key characteristics of the Southern energy and infrastructure area of wind energy development in Ukraine are determined, a hybrid cognitive map of state regulation of wind energy development is built, its optimal scenario is determined and scientific recommendations for the formation of a diversified tool complex are provided.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of their use in the practice of state executive bodies in the formation of strategies and programs for the development of domestic renewable energy, sectoral management implementation of regional strategies and programs to support the development of

renewable energy, self-regulatory organizations in the field of renewable energy in the exercise of their powers.

The scientific results, conceptual provisions, scientific and methodological approaches and mechanisms proposed in the dissertation have a universal character, which allows to implement them in the activities of public authorities, local governments, state enterprises, institutions and organizations.

*Key words:* renewable energy, regulation, organizational and economic support, combinatorial resource-determined approach, institutional alternative, energy-infrastructure locale, concept, configuration model, diversified tool complex, mechanism.

## Список публікацій здобувача

*Монографії*

1. Клопов І. О. Теоретико-методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлювальної енергетики : монографія. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2017. 364 с. *(16,8 ум.-друк. арк.)*

2. Клопов І. О., Рекова Н. Ю. Енергетика – основа стратегії сталого розвитку України. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі*, *дискусії* 2016 : колективна монографія / за наук. ред. проф. Хлобистова Є. В. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2016. С. 32–45. *(0,60 ум.-друк. арк.)*. *Особистий внесок: визначено соціально-економічний ефект від використання ВДЕ. (0,48 ум.-друк. арк.)*

3. Клопов І. О. Енергетична стратегія запорука сталого економічного розвитку. *Sustainable Development: Social and Economic Changes* : monograph. Opole : The Academy of Management and Administration, 2016. P. 118–124. *(0,37 ум.-друк. арк.)*

4. Клопов І. О. Передумови, сучасний стан та перспективи розвитку альтернативної енергетики. *Нова траєкторія розвитку національної економіки: мікро-, макро- та прикладні аспекти* : монографія / за ред. О. В. Покатаєвої, М. В. Болдуєва, Г. Ю. Кучерової. Запоріжжя : КПУ, 2017. С. 44–62. *(0,83 ум.-друк. арк.)*

5. Клопов І. О. Ефективність трансформації енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії. *Сучасні тенденції та перспективи формування нової траєкторії україно-польського співробітництва в умовах євроінтеграції* : монографія / за заг. ред. проф. Н. Метеленко, Г. Макушинської. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 536 с. *(0,8 ум.-друк. арк.)*

6. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: тенденції розвитку, інвестиції, SmartGrid. *Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний*

*аспекти* : колективна монографія / кол. авторів ; за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП «Астрая», 2019. С. 107–113. *(0,6 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: проаналізовано структуру загального обсягу попиту на первинну енергію в світі; визначено ефект від упровадження енергосистеми на базі концепції SmartGrid. (0,45 ум.-друк. арк.)*

*Статті в наукових фахових виданнях України*

7. Клопов І. О. Механізми фінансування енергоефективних проектів. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії* : зб. наук. пр. 2015. № 3 (36). С. 216–223. *(0,40 ум.-друк. арк.)*

8. Клопов І. О. Моделі стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії* : зб. наук. пр. 2015. № 2(35). С. 85–92. *(0,41 ум.-друк. арк.)*

9. Клопов І. О. Передумови розвитку відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економічні науки».* 2015. № 2 (4). Ч. 1. С. 17–24. *(0,40 ум.-друк. арк.) [Index Copernicus]*

10. Клопов І. О. Особливості функціонування відновлювальної енергетики в сучасних умовах. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. Економічні науки* : зб. наук. пр. 2015. № 28. Ч. 3. С. 108–112. *(0,35 ум.-друк. арк.)*

11. Клопов І. О. Цінові тенденції джерел відновлювальної енергії. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту: Економічні науки.* 2015. № 3 (59). С. 80–88. *(0,44 м.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

12. Клопов І. О. Світові тенденції розвитку відновлювальних джерел енергії. *Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки.* 2015. № 40. Ч. І. С. 59–64. *(0,38 ум.-друк. арк.)*

13. Клопов І. О. Механізми державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми і перспективи економіки і управління*. 2016. № 1 (5).

С. 117–124. *(0,41 ум.-друк. арк.)*

14. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Організаційно-економічний механізм державного регулювання енергозбереження. *Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича* : зб. наук. пр. 2016. № 773–774 (Економіка). С. 43–49. *(0,36 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: систематизовано механізми державного стимулювання енергозбереження та підвищення енергоефективності. (0,20 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

15. Клопов І. О. Економічні аспекти інтеграції відновлювальної генерації в електричні мережі. *Причорноморські економічні студії.* 2016. № 9. Ч. 1. С. 47–51. *(0,35 ум.-друк. арк.)*

16. Клопов І. О. Теоретичні аспекти класифікації енергетичних ресурсів. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2016. № 7. Ч. 2. С. 10–14.*(0,37 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

17. Клопов І. О. «Зелена» економіка: сутність та базові принципи. *Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту*. 2016. № 15. С. 137–145. *(0,42 ум.-друк. арк.)*

18. Клопов І. О. Моделювання енергетичної безпеки держави. *Український журнал прикладної економіки.* 2016. Т. 1, 2. С. 58–67. *(0,45 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

19. Клопов І. О. Концепція державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики. *Ефективна економіка.* 2017. № 12. URL: http://www.economy. nayka.com.ua. *(0,39 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

20. Клопов І. О. Техніко-економічні засади використання альтернативних джерел енергії. *Проблеми системного підходу в економіці* : зб. наук. пр. 2017. № 1 (57). С. 137–144. *(0,45 ум.-друк. арк.)*

21. Клопов І. О. Оцінка ефективності політики підтримки відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки».* 2017. № 22. С. 60–63. *(0,25 ум.-друк.*

*арк.). [Index Copernicus]*

22. Клопов І. О. Теоретичні аспекти формування стратегії розвитку відновлювальної енергетики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2017. № 13.Ч. 2. С. 142–148. *(0,30 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

23. Клопов І. О. Циклічність розвитку енергетики та зміна технологічних укладів. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії.* 2017. № 2 (08). С. 12–18. *(0,44 ум.-друк. арк.)*

24. Клопов І. О., Рибінцев В. О. Форсайт як технологія реалізації стратегії розвитку альтернативної енергетики. *Інтелект XXI.* 2017. № 3. С. 87–95. *(0,38 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: розкрито особливості застосування методів форсайт-досліджень для прогнозування й управління розвитком енергетики. (0,20 ум.-друк. арк.)*

25. Клопов І. О. Геоінформаційні системи в розвитку відновлювальної енергетики. *Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку. Серія «Економіка»* : зб. наук. пр. ДонДУУ. 2017. Т. XVIII, Вип. 304. С. 107–115. *(0,43 ум.-друк. арк.)*

26. Клопов І. О. Альтернативна енергетика України: потенціал, сучасний стан, механізми стимулювання розвитку. *Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку. Серія «Економіка»* : зб. наук. пр. ДонДУУ. 2017. Т. XVIII, Вип. 303. С. 95–103. *(0,38 ум.-друк. арк.)*

27. Клопов І. О. Сутність державного регулювання відновлювальної енергетики. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Економіка.* 2017. Т. 22. Вип.1 (54). С. 194–197. *(0,31 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

*Статті в інших виданнях*

28. Rekova N., Klopov I. Innovativ energy development based on the intelligent networks of Smart Grid concept. *Journal of Life Economics.* 2016. № 9.

P. 39–52. *(0,58 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: визначено роль альтернативних та відновлюваних джерел енергії в прикладній реалізації концепції SmartGrid. (0,30 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

29. Nitsenko V., Mardani A., Streimikis J., Shkrabak I., Klopov I., Novomlynets O., Podolska O. Criteria for Evaluation of Efficiency of Energy Transformation Based on Renewable Energy Sources. *Montenegrin Journal of Economics.* 2018, Vol. 14. № 4. P. 253–263. *(0,45 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: удосконалено методичне забезпечення та розроблено критерії оцінювання ефективності трансформації енергоспоживання на основі ВДЕ. (0,3 ум.-друк. арк.). [Scopus]*

***Опубліковані праці апробаційного характеру***

30. Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: сучасний стан та перспективи. *Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю* : матер. 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Черкаси : ЧДТУ, 2015. С. 56–58. *(0,25 ум.-друк. арк.)*

31. Клопов І. О. Стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії. *Економічний та соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації* : зб. тез доп. Дванадцятої Міжнар. наук-практ. конф. молодих вчених. Тернопіль : Астон, 2015. С. 31–33. *(0,12 ум.-друк. арк.)*

32. Клопов І. О. Недоліки та переваги розвитку відновлювальних джерел енергії. *Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Ужгород ; Мукачево : Карпатська вежа, 2015. С. 151–153. *(0,15 ум.-друк. арк.)*

33. Клопов І. О. Перспективи інноваційного розвитку кінцевих споживачів енергії. *Економіка і менеджмент – 2015: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку* : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : Біла К. О., 2015. С. 52–55. *(0,2 ум.-друк. арк.)*

34. Клопов І. О. Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні:

рекомендації щодо економічної політики. *Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. С. 317–319. *(0,15 ум.-друк. арк.)*

35. Клопов І. О., Комазов П. В. Практичні аспекти управління ризиками енергетичної системи. *Економіко-математичне моделювання* : зб. мат. Першої нац. наук.-метод. конф. Київ : КНЕУ, 2016. С. 173–176. *(0,17 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: сформульовано роль інформаційних технологій у розвитку енергетики. (0,09 ум.-друк. арк.)*

36. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Світовий досвід управління енергозбереженням. *Транскордонне співробітництво: ключові ідеї та перспективи* : матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. С. 52–54. *(0,21 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: систематизовано основні методи державного стимулювання енергоефективності економіки, які успішно використовуються за кордоном. (0,10 ум.-друк. арк.)*

37. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. SmartGrid як драйвер енергетичної ефективності та енергозбереження. *Development of social and economic systems in a global competitive environment* : Proceedings of International scientific conference. Chisinau, Universitate de stat din Moldova, 2016. С. 77–79. *(0,15 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: визначено основні цілі створення і модернізації існуючих енергосистем за технологією SmartGrid. (0,06 ум.-друк. арк.)*

38. Клопов І. О. Моделі реструктуризації енергетичної промисловості. *Управління економічними процесами на макро- і мікрорівні: проблеми та перспективи вирішення* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2016. С. 163–165. *(0,17 ум.-друк. арк.)*

39. Клопов І. О. Мультиагентне моделювання енергетичного ринку. *Національні особливості та світові тенденції управління та*

*адміністрування на макро-, мезо- і мікрорівнях економіки* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2016. Ч. 2. С. 131–134. *(0,19 ум.-друк. арк.)*

40. Клопов І. О. Корпоративна соціальна відповідальність підприємств енергетичної галузі. *Соціальна відповідальність: сучасні виклики* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Краматорськ : ДДМА, 2016. С. 112–114. *(0,13 ум.-друк. арк.)*

41. Клопов І. О. Диверсифікація джерел енергії: досвід Польщі для України. *Суспільство, релігія, культура, наука, техніка, освіта, економіка в умовах новітніх глобальних викликів для України і Польщі* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Запоріжжя : ЗДМА, ФОП Систерова Н. О., 2017. С. 218–220. *(0,12 ум.-друк. арк.)*

ЗМІСТ

**ВСТУП……** 25

**РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ……..…….** 37

1.1. Відновлювана енергетика в системі енергозабезпечення національної економіки……..……. 37

1.2. Теоретичні засади регулювання розвитку відновлюваної енергетики……..…….. 69

1.3. Сутність і структура організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики……. 92

Висновки до розділу 1……... 106

**РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ……** 111

2.1. Методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки…….. 111

2.2. Методичний підхід до оцінки ефективності державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики…….. 132

2.3. Методичні засади обґрунтування напрямів оптимізації організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики…….. 169

Висновки до розділу 2…… 184

**РОЗДІЛ 3 СТАН ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ……..** 188

3.1. Діагностика сучасного стану розвитку відновлюваної

енергетики в Україні…….. 188

3.2. Дескриптивний аналіз організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики…… 219

3.3. Оцінка ефективності державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики……... 255

Висновки до розділу 3……. 269

**РОЗДІЛ 4 КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ……..…….. 272**

4.1. Інституціональні альтернативи регулювання розвитку відновлюваної енергетики …… 272

4.2. Концепція формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики…….. 297

4.3. Структурно-функціональне конструювання механізмів державного регулювання відновлюваної енергетики…… 316

Висновки до розділу 4……. 333

**РОЗДІЛ 5 МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ 337**

5.1. Напрями удосконалення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики……..….. 337

5.2. Інформаційна платформа формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики…….. 352

5.3. Верифікація конфігураційної моделі державного регулювання розвитку вітрової енергетики ……..... 371

Висновки до розділу 5…….. 384
**ВИСНОВКИ……** 388
**ПОСИЛАННЯ……..** 394
**ДОДАТКИ……..** 445

# СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

FIT – Feed-in-Tariff (тарифи на постачання електроенергії в мережу);

GC – green certificate (зелений сертифікат);

IRENA – International Renewable Energy Agency (Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії);

MEA – International Energy Agency (Міжнародне енергетичне агентство);

MVC – модель (Model), контролер (Controller), представлення (View).

NPV – чиста приведена вартість;

REmap – Renewable Energy Road maps;

USAID – United States Agency for International Development (Агентство США з міжнародного розвитку);

USELF – Ukraine Sustainable Energy Lending Facility (Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні);

БД – база даних;

БЕК – Баскський енергетичний кластер;

ВВП – валовий внутрішній продукт;

ВДЕ – відновлювані джерела енергії;

ВЕ – відновлювана енергетика;

ВЕР – відновлювані енергетичні ресурси;

ВЕС – вітрові електростанції;

ВМО – Всесвітня метеорологічна організація;

ГВт – гігават;

ГЕС – гідроелектростанції;

ГеоЕС – геотермальні електростанції;

ГІС – геоінформаційна система;

ГКВЕ – Гамбурзький кластер відновлюваної енергетики;

ГКК – гібридна когнітивна карта;

ГСС – глобальна система спостережень;

ДРДП – децентралізований ресурсно-домінантний підхід;

ДСТУ – державний стандарт України;

ЕДРРВЕ – ефективність державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики;

ЕІЛ – енерго-інфраструктурна локаль;

ЕР – енергетичні ресурси;

ЕСУ – Енергетична Стратегія України;

ЄБРР – Європейський банк реконструкції та розвитку;

ЄІБ – Європейський інвестиційний банк;

ЄС – Європейський Союз;

ЗППЕ – загальне первинне постачання енергії;

КВВП – коефіцієнт використання встановлених потужностей;

КМУ – Кабінет Міністрів України;

КРДП – комбінаторний ресурсно-детермінований підхід;

МГЕС – малі гідроелектростанції;

МЕА – Міжнародне енергетичне агентство;

МВт – мегават;

мікроГЕС – мікро гідроелектростанції;

НБУ – Національний банк України;

НЕР – не відновлювані енергетичні ресурси;

НКРЕ – Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики;

НКРЕКП – Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг;

НПА – нормативно-правовий акт;

ОЕЗ – організаційно-економічне забезпечення;

ОЕСР – Організація економічного співробітництва та розвитку;

ОЕС України – Об'єднана енергетична система України;

ООН – Організація об’єднаних націй;

ОПС – оператор передавальної системи;

ОРЕ – оптовий ринок електроенергії;

ОРС – оператор розподільної системи;

ПЕР – паливно-енергетичні ресурси;

ППП – публічно-приватне партнерство;

ПРООН – програма розвитку ООН;

РГ – розподілена генерація;

РП – регіональна програма;

СБД – спеціальні бази даних;

СЕС – сонячні електростанції;

СРО – саморегульовані організації;

ТЕС – теплові електростанції;

ТУ – територіальні утворення;

у.п. – умовне паливо;

ФП – функція приналежності;

ЦТ – центральне теплопостачання;

ЯДРРВЕ – якість державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

# ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження**. Нині в більшості країн, зокрема в Україні, основними джерелами отримання енергії є переважно традиційні енергоносії (нафта, газ, вугілля), використання яких супроводжується низкою негативних явищ від національного рівня (вичерпність ресурсів, загроза енергонезалежності країни, низький рівень коефіцієнта корисної дії обладнання й технологій, забруднення природного середовища тощо) до глобального (планетарні кліматичні зміни). Тому світовим і європейським трендом сьогодення є заміщення традиційних джерел енергозабезпечення всіх сфер життєдіяльності суспільства на відновлювані: енергію сонця, руху повітряних і водних мас, хімічну енергію рослин тощо.

Розвиток відновлюваної енергетики (ВЕ), яка в Україні має високий потенціал, стримується низкою факторів, зокрема: характером енергетики як інфраструктурної монополії, фрагментарністю й неузгодженістю актів законодавчого та нормативно-правового регулювання, зниженням інвестиційної привабливості країни внаслідок суспільно-політичної ситуації, високою вартістю позикових коштів, відсутністю економічних умов і стимулів планомірного розвитку ВЕ, неефективністю механізму державного регулювання сфери ВЕ та іншими, що в сукупності призвели до невиконання цільових орієнтирів розвитку ВЕ, визначених Енергетичною стратегією України та Національним планом дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р.

Наукова думка створила значний доробок з вирішення проблем державного регулювання розвитку ВЕ. Теоретико-методологічні та практичні аспекти державного регулювання економіки, окремих її сфер і галузей розглядали такі вчені, як: О. Амосов, В. Бакуменко, Л. Батченко, С. Біла, М. Білинська, К. Ващенко, В. Воротін, О. Гальцова, С. Домбровська, Ю. Древаль, В. Дрешпак, Д. Карамишев, В. Князєв, Т. Лозинська, В. Маліков,

В. Маргасова, М. Мельникова, О. Мордвінов, В. Мороз, Г. Пасемко, О. Покатаєва, В. Садковий, В. Степанов, О. Труш та ін.

Особливості формування й функціонування механізмів державного регулювання розвитку ВЕ в Україні досліджували такі науковці, як: С. Бевз, О. Возняк, Г. Гелетуха, В. Дубровін, О. Дудченко, Т. Желєзна, С. Кудря, С. Майстро, О. Маслянко, А. Мерзляк, О. Суходоля, О. Стоян, Н. Рекова, В. Томарева-Патлахова, О. Трохимець, Б. Тучинський, І. Шкрабак, Н. Шмиголь, Л. Яценко Т. Ярмощук та ін.

Зарубіжна наукова думка збагачена працями М. Віллембахера [*M. Willembacher*], Д. Гілена [*D. Gielen*], М. Іслама [*M. Islam*], Г. Кіффер [*G. Kiefer*], Д. Кука [*D. Cook*], Д. Нагпала [*D. Nagpal*], Х. Райніша [*H. Reinisch*], М. Тейлора [*M. Taylor*], Р. Хааса [*R. Haas*], А. Халіда [*A. Khalid*], М. Халлера [*M. Haller*], Г. Шеллекенса [*G. Schellekens*], які присвячені економічним, соціальним і екологічним ефектам розвитку генерації на основі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Віддаючи належне теоретичним і практичним напрацюванням згаданих вітчизняних і зарубіжних учених, необхідно зазначити, що сучасна наука поки не створила системного підґрунтя для забезпечення ефективного й результативного державного регулювання розвитку ВЕ. З огляду на це актуальність дисертації зумовлена необхідністю формування цілісного теоретичного базису, методологічних основ і концептуальних засад державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, методичних підходів і організаційних засобів їх реалізації, на основі яких має бути сформоване цілісне організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ у стратегічній перспективі.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертацію виконано відповідно до теми науково-дослідної роботи Донбаської державної машинобудівної академії МОН України «Методологічний базис формування організаційно-економічного механізму диверсифікації джерел енергопостачання у промисловості» (номер державної

реєстрації 0116U003613, 2016–2018 рр.), у рамках якої автором обґрунтовано теоретичні основи комбінаторного ресурсно-детермінованого підходу до державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, сформовано концептуальні основи формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в структурі енергозабезпечення національного господарства, розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ, когнітивного й сценарного моделювання впливу держави на параметри розвитку ВЕ.

**Мета й завдання дослідження.** *Метою дослідження* є обґрунтування теоретико-методологічних основ, концептуальних засад і методичних підходів та практичних рекомендацій щодо забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні.

Для досягнення цієї мети поставлено такі *завдання*:

− розкрити значущість відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки й поглибити теоретичні засади державного регулювання її розвитку;

− систематизувати та розвинути наукові уявлення про зміст і структуру організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики;

− розробити методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки;

− удосконалити методичний підхід до оцінювання якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики як складової національної енергетики;

− розробити методичні основи формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в умовах заданої територіально локалізованої конфігурації домінантних факторів;

– розкрити сучасний стан та потенціал розвитку відновлюваної енергетики в Україні;

– обґрунтувати вектор підвищення якості державного регулювання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики;

– розвинути наукові передумови лібералізації державного управління у сфері відновлюваної енергетики;

– розробити концептуальні основи формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики в структурі енергозабезпечення національного господарства;

– удосконалити наукового-методичний підхід до структурно-функціонального конструювання механізмів державного регулювання відновлюваної енергетики в Україні;

– удосконалити прикладний механізм державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики;

– розвинути інформаційну платформу забезпечення механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики;

– обґрунтувати інструментарій державного впливу на розвиток вітрової енергетики в Україні.

*Об'єктом дослідження* є процеси забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні.

*Предметом дослідження* є теоретико-методологічні положення, методичні та практичні підходи до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження використано комплекс загальнонаукових, конкретно-наукових і спеціальних методів, таких як: *систематизація, монографічний та історичний* – для визначення факторів розвитку ВЕ й обґрунтування теоретичних засад комбінаторного ресурсно-детермінованого підходу до державного регулювання розвитку ВЕ;

*дескриптивний, структурний аналіз і синтез* – для визначення змісту поняття «організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ» і структури зазначеного забезпечення; *декомпозиція, методологічний синтез* – для створення методологічних засад формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ; *критеріальний, методи нечіткої логіки* – для вдосконалення методичного підходу до оцінювання якості державного регулювання сфери ВЕ; *когнітивне й сценарне моделювання* – для розробки методичних засад формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ та обґрунтування наукових пропозицій щодо формування диверсифікованого інструментального комплексу державного регулювання розвитку вітрової енергетики; *економіко-статистичні, порівняння, графічний* – для визначення стану державного регулювання розвитку ВЕ в Україні та світі; *типологізація, конкретизація, системно-структурний аналіз і синтез, структурно-функціональне конструювання* – для концептуалізації підходів до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в Україні; *абстрактно-логічного узагальнення* – для формулювання висновків проведеного дослідження.

*Інформаційну базу дослідження* становлять матеріали Державної служби статистики України та міжнародних організацій, статистичні матеріали Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства, Міністерства енергетики України, законодавчі й нормативні акти України з питань регулювання розвитку ВЕ; укази Президента України; аналітичні матеріали Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України; результати досліджень вітчизняних та зарубіжних учених і самого автора.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в розробці й обґрунтуванні теоретико-методологічних основ, концептуальних положень і методичних підходів та практичних рекомендацій щодо формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку

відновлюваної енергетики. Наукова новизна одержаних результатів розкривається в таких положеннях:

*вперше:*

– запропонований та обґрунтований комбінаторний ресурсно-детермінований підхід до державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, який полягає в диференціації методів і засобів впливу держави на процеси виробництва, розподілу й споживання енергії від відновлюваних джерел залежно від територіально локалізованих конфігурацій домінантних факторів розвитку ВЕ з урахуванням її видової структури, детермінованих технічно досяжним і економічно доцільним потенціалом продукування енергоносіїв з відновлюваних джерел на засадах максимізації еколого-економічної ефективності декарбонізації енергетики, що забезпечує досягнення збалансованого функціонування та оптимального розвитку системи енергозабезпечення держави і її регіонів;

– розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, особливістю яких є системність визначених специфічних принципів державного регулювання розвитку ВЕ (диференціація й комбінаторність засобів, еколого-економічна ефективність, інноваційність, енергосистемна цілісність, євроінтеграційний вектор) і принципів формування його організаційно-економічного забезпечення (законність, системність, цільова визначеність, комплементарність, повнота, несуперечливість, прозорість) та які включають взаємопов’язані й взаємозумовлені функціональні області (дослідницьку методологію та діяльнісну методологію), що закладає гносеологічне й онтологічне підґрунтя державного регулювання ВЕ в Україні;

– обґрунтовано науково-методичні підходи до формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ залежно від територіально локалізованої конфігурації домінантних факторів її розвитку, які сформовані в термінах математичної

теорії графів і передбачають побудову гібридних когнітивних карт на основі визначення системи цільових факторів, індикаторів і керівних елементів державного регулювання з поступовим сценарним моделюванням параметрів зазначеного процесу розвитку залежно від комбінації керівних імпульсів, здійснюваних за схемою «одиничні – типові – комбіновані», що дозволило систематизувати методи, інструменти й важелі державного регулювання ВЕ;

– актуалізовано концепцію формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в структурі енергозабезпечення національного господарства, яка ґрунтується на сформульованому вихідному постулаті, сконструйована на центральному понятті енерго-інфраструктурної локалі (ЕІЛ) як сукупності об'єктів енергетичної інфраструктури, що забезпечують виробництво, передачу, розподіл і споживання енергії, яка територіально визначена межами розташування усталеної конфігурації домінантних факторів розвитку певного виду відновлюваних джерел енергії та представлена взаємопов'язаними блоками (теоретичним, методологічним, цілепокладання, конструювання ЕІЛ, управлінського, організаційно-економічного забезпечення), що в сукупності становить системну основу забезпечення розвитку відновлюваної енергетики в Україні;

*удосконалено:*

– методичний підхід до оцінювання якості державного регулювання розвитку ВЕ, особливістю якого є: застосування методичного інструментарію теорії нечіткої логіки з формуванням двох блоків характеристик (дескриптивного, що складається з модулів опису принципів, обсягів і динаміки державної підтримки відновлюваної енергетики, та критеріального, який включає якісні критерії оцінювання кожного дескриптора), які покладено в основу побудови матриці знань; визначення часткових показників відповідності кожного дескриптора кожному з критеріїв, що за «шкалою термометра» переводяться в лінгвістичні оцінки, на основі яких із застосуванням функцій належності визначається показник якості державного

регулювання розвитку ВЕ; це забезпечує підвищення аналітичності при обґрунтуванні управлінських рішень за умов апріорної неточності та неповноти вхідних даних;

− науково-методичний підхід до структурно-функціонального конструювання механізму державного регулювання ВЕ в Україні, який ґрунтується на конфігураційних моделях регулювання, які розробляються для кожної енергетично-інфраструктурної локалі, що передбачає вибір інституціональної альтернативи й формування диверсифікованого інструментального комплексу державного регулювання, який містить економічну складову у вигляді елементів державної підтримки розвитку ВЕ в межах конкретної локалі, відібраних за визначеними критеріями й умовами, та організаційну складову, яка включає адміністративно-правові й методичні засоби їх реалізації, що дозволило структурувати механізм державного регулювання розвитку ВЕ як складової енергетичного комплексу та забезпечити його ринкову адаптованість;

− методичний підхід до розбудови інформаційного базису державного регулювання розвитку ВЕ, який передбачає побудову багаторівневої геоінформаційної системи з властивими їй елементами, розробку порядку оцінювання й картографування ресурсів ВДЕ на національному та локальному рівнях, що є інформаційно-аналітичним підґрунтям визначення меж енерго-інфраструктурних локалей за видами відновлюваних джерел енергії;

− прикладний механізм державного регулювання розвитку ВЕ України, який, на відміну від існуючого, передбачає застосування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання, точково спрямованих на розвиток ВДЕ в територіальних межах локалізації найсприятливіших для такого розвитку факторів, при залученні до процесу регулювання розвитку ВЕ широкого кола недержавних і саморегулівних організацій, бізнес-структур відповідно до обраної інституціональної альтернативи державного регулювання; представлений у системній єдності

складових державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, що забезпечує підвищення його якості й результативності;

*набули подальшого розвитку:*

– структура організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, яка є сукупністю законодавчих норм і засобів адміністративного управління, а також утвореного системними взаємозв'язками між ними механізму реалізації цілеспрямованого впливу держави на розвиток ВЕ в Україні, що відбувається шляхом виокремлення чотирьох функціональних складових зазначеного механізму (стратегічного планування та програмування, енергетичної євроінтеграції, інститутогенезу, інвестиційного забезпечення) і забезпечує досягнення повноти й цілісності державного регулювання розвитку ВЕ в Україні;

– аналітико-фактологічний базис державного регулювання розвитку ВЕ завдяки визначенню характеристик її стану й тенденцій їх динаміки (перманентне відставання частки генерації ВДЕ від програмних показників; зростання кількості суб'єктів і об'єктів генерації на ВДЕ; невідповідність тарифного регулювання розвитку ВЕ поточному рівню нормованої вартості електроенергії (LCOE); неоднорідність чинників і параметрів розвитку за видами ВДЕ; зменшення інвестиційних надходжень у сферу ВЕ при скороченні термінів виконання інвестиційних проєктів), а також оцінюванню якості державного регулювання розвитку ВЕ й конкретизації детермінантів її поточного рівня (зависокі трансакційні витрати та витрати на інституціональні перетворення, нестабільність інвестиційного забезпечення, висока зарегульованість розвитку ВЕ з боку держави), що в підсумку забезпечує обґрунтованість стратегічних рішень у сфері державного регулювання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики;

– процес підвищення якості державного регулювання розвитку вітчизняної відновлюваної енергетики шляхом наукового обґрунтування інституціонального вектора трансформації його організаційно-економічного забезпечення як інтегрального напряму, який враховує чинники й драйвери

оптимізації решти функціональних складових механізму державного регулювання розвитку ВЕ;

– наукові положення щодо лібералізації державного регулювання у сфері відновлюваної енергетики шляхом типологізації інституціональних альтернатив такого регулювання (державне регулювання, квазірегулювання, співрегулювання, саморегулювання), визначених за ознакою ступеня участі держави в регулюванні розвитку відновлюваної енергетики, що забезпечує підвищення його якості завдяки узгодженню інтересів держави та стейкхолдерів;

– прикладний інструментарій державного регулювання розвитку вітрової енергетики України шляхом просторового визначення Південної ЕІЛ та її ключових характеристик, побудови гібридної когнітивної карти й розробки наукових пропозицій щодо формування диверсифікованого інструментального комплексу державного регулювання розвитку вітрової енергетики на основі сценарного моделювання.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в можливості їх використання в практичній діяльності державних органів виконавчої влади при формуванні стратегій і програм розвитку вітчизняної ВЕ, органів галузевого управління при складанні та реалізації державних цільових програм розвитку ВЕ, органів місцевого самоврядування і місцевих державних адміністрацій при розробці і реалізації регіональних стратегій і програм підтримки розвитку ВЕ, саморегулівних організацій у сфері ВЕ при виконанні їх повноважень.

Запропоновані в дисертації наукові результати, концептуальні положення, науково-методичні підходи та механізми, а саме: децентралізований ресурсно-домінантний підхід до державного регулювання розвитку ВЕ, концептуальні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, методика оцінювання якості державного регулювання у сфері ВЕ, диверсифіковані інструментальні комплекси державного регулювання розвитку ВЕ, методичний підхід до

розбудови інформаційного базису державного регулювання розвитку ВЕ, сценарне моделювання впливу державного регулювання на параметри розвитку ВЕ були використані районною адміністрацією Запорізької міської ради по Дніпровському району (довідка від 19.02.2020 № 431/в), Запорізьким управлінням Офісу великих платників податків ДФС України (довідка від 11.03.2020 № 32/10/28-10-47-03-40), Запорізьким центром перепідготовки і підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, керівників державних підприємств, установ та організацій Запорізької обласної державної адміністрації (довідка від 10.02.2020 № 107/2); Центром управління інформаційними технологіями Запорізької міської Ради (довідка від 28.01.2020 № 309); ТОВ «ПГС Енергія» (довідка від 06.09.2017 № 06-09/17-2). Окремі теоретичні й методичні положення дисертаційної роботи використані в навчальному процесі Запорізького національного університету при викладанні дисциплін «Архітектура сучасних Web-сервісів», «Методи та моделі штучного інтелекту», «Технологія створення програмних та інтелектуальних систем», «Інформаційні технології в управлінні економічними системами» (довідка від 15.06.2020 № 60/01.01-13), Донбаської державної машинобудівної академії МОН України при викладанні дисципліни «Екологічна політика та екологічна безпека» (довідка від 29.03.2020 № 033-05/314).

**Особистий внесок здобувача.** Наукові положення, розробки і висновки дисертації, що виносяться на захист, є результатом особистих наукових досліджень і одержані автором самостійно. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використано тільки ті ідеї, положення та розрахунки, що є особистим внеском автора, який конкретизовано у списку публікацій.

**Апробація результатів дисертації**. Найважливіші теоретичні, методологічні й практичні результати наукового дослідження доповідалися та були схвалені на 12 міжнародних науково-практичних конференціях: «Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в

ринкових умовах» (м. Ужгород, Мукачево, 2015 р.); «Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю» (м. Черкаси, 2015 р.); «Економіка і менеджмент – 2015: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку» (м. Дніпро, 2015 р.); «Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи» (Львів, 2015 р.); «Економічний та соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації» (м. Тернопіль, 2015 р.); «Економіко-математичне моделювання» (м. Київ, 2016 р.); «Транскордонне співробітництво: ключові ідеї та перспективи» (м. Чернівці, 2016 р.); «Development of social and economic systems in a global competitive environment» (м. Кишинів, 2016 р.); «Соціальна відповідальність: сучасні виклики» (м. Краматорськ, 2016 р.); «Управління економічними процесами на макро-і мікрорівні: проблеми та перспективи вирішення» (м. Львів, 2016 р.); «Національні особливості та світові тенденції управління та адміністрування на макро-, мезо- і мікрорівнях економіки» (м. Дніпро, 2016 р.); «Суспільство, релігія, культура, наука, техніка, освіта, економіка в умовах новітніх глобальних викликів для України і Польщі» (м. Запоріжжя, 2017 р.).

**Публікації.** Результати дослідження опубліковано у 41 науковій праці, з яких: 6 – монографії обсягом 27,51 ум.-друк. арк. (у т. ч. 1 одноосібна монографія обсягом 16,8 ум.-друк. арк.); 21 – статті в наукових фахових виданнях України обсягом 8,07 ум.-друк. арк. (у т. ч. 9 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз); 12 – публікації апробаційного характеру обсягом 2,01 ум.-друк. арк.; 2 – публікації, які додатково висвітлюють результати дослідження і входять до міжнародних наукометричних баз, обсягом 1,03 ум.-друк. арк. Загальний обсяг публікацій становить 31,11 ум.-друк. арк.; особисто автору належать 29,79 ум.-друк. арк.

**Структура й обсяг роботи.** Дисертація складається зі вступу, п’яти розділів, висновків, списку використаних джерел (478 найменувань) та додатків. Загальний обсяг роботи становить 498 сторінок, з них основний текст – 370 сторінок. Робота містить 42 таблиці та 82 рисунки.

# РОЗДІЛ 1
# ТЕОРЕТИЧНИЙ БАЗИС РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ

## 1.1. Відновлювана енергетика в системі енергозабезпечення національної економіки

Сучасна наука фіксує чимало гіпотез, думок, тверджень, точок зору щодо майбутнього світової енергетики чимало з них іноді діаметрально протилежні. Одні фахівці вважають, що залежність галузі від викопних видів палива навряд чи вдасться подолати, що обумовлює спрямованість науково-технічного прогресу у бік подальшого розвитку широко використовуваних в даний час технологій в області газової і вугільної генерації. Прихильники іншої думки вважають, що суспільство вже стоїть на порозі кардинального переосмислення місця і ролі відновлюваних джерел енергії, які при відповідній законодавчій, фінансовій, податковій та іншій підтримціз боку насамперед держави зможуть у найближчому майбутньому витіснити традиційну енергетику [134, 148, 351].

Об’єктивною передумовою подальшого розвитку відновлюваної енергетики є формування ефективних та прозорих механізмів державного регулювання та забезпечення результативності їх функціонування. Існуючі в Україні механізми державного регулювання здебільшого стримують вирішення наявних проблем відновлюваної енергетики і не забезпечують стійкого зростання економіки екологічноневиснажливим способом. Тому необхідне подальше вдосконалення механізмів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні, розробка відповідних заходів впливу держави, орієнтованих на створення сприятливих умов для подальшого її розвитку.

Слід зазначити, що проблема удосконалення економічних відносин завжди перебувала в центрі уваги зарубіжних та вітчизняних дослідників.

Вагомий внесок у теоретичне становлення системи державного регулювання економіки зробили такі зарубіжні вчені, як Дж. Кейнс [*J. Keynes*] [107, 108], Р. Коуз [*R. Coase*] [166, 167], А. Маршалл [*A. Marshall*] [204], В. Петті [*W. Petty*] [249], А. Сміт [*A. Smith*] [314] та інші. Теоретико-методологічні основи дослідження сутності ринків висвітлені у працях класиків світової економічної науки Ф. Котлера [*P. Kotler*] [165], К. Маркса [*K. Marx*] [202], М. Туган-Барановського [354] та ін.

Сучасна наука постійно відстежує стан відновлюваної енергетики, вносить практичні рекомендації щодо покращення ситуації та обґрунтовує напрями її подальшого розвитку. Вітчизняна методологія державного регулювання економіки як вцілому, так і зрозвитку відновлюваної енергетики зокрема, знайшла відображення у наукових розвідках таких провідних учених, як Г. Бабієва [232], Л. Батченко[16, 17],С. Бевза [88], О. Гальцової [48, 49], Г. Гелетухи [53, 54, 55], А. Долінського [331], Я. Жаліло [92], Г. Забарного [93], С. Єрмілова [89], А. Конеченкова [158], С. Кудрі [170-172], В. Логвиненко [188], В. Маргасової [200], Є. Обухова [236], В. Подгуренко [252], О. Покатаєвої [254, 255], Т. Райхенбаха [286], Н. Рекової [135, 136], В. Рудика [296], М. Сиротюка [309], А. Стоян [328, 328, 329], О. Суходолі [336, 337], В. Тополова [348], В Томарева-Патлахової [347], О. Трохимець [352], О. Трофименко [353], І. Франчука [365], В. Шевченка [383], А. Шидловського [385], Н. Шмиголь [391, 392] та інші.

Для більш глибокого розкриття підходів до визначення сутності системи енергозабезпечення національної економіки на основі відновлюваних джерел енергії проаналізуємо низку дефініцій, а саме: «енергозабезпечення», «енергопостачання», «енергія», «ресурси», «відновлювані» та «невідновлювані джерела енергії».

Оскільки термін «енергозабезпечення» за будовою є складеним словом, то спочатку слід визначити значення його другої складової частини «забезпечення» (як головного слова), а тоді звернутися до першої – «енерго». Розглядаючи загальнонауковий термін «забезпечення» в першому випадку

передбачається дія від дієслова «забезпечити», «забезпечувати». Дієслово «забезпечити» тлумачиться як «забезпечити чимось у потрібній кількості» [22]. В іншому джерелі зазначено, що «забезпечення» це «фактори, що створюють можливість чого-небудь» [23].

Найбільш повне і ємне визначення «забезпечення» подається в сучасному економічному словнику [284]. Так, у першому значенні розуміється «сукупність заходів і засобів, створення умов, що сприяють нормальному протіканню економічних процесів ... підтримці стабільного функціонування економічної системи ... ». У другому значенні виділяють різні види забезпечення (наприклад, інформаційне або технічне), що представляють собою підсистеми системи вищого порядку. Резюмуючи тлумачення значень терміна «забезпечення», можна виділити кілька характеристик, які розкривають його сутність:

– забезпечення як постачання;

– забезпечення як створення достатності (умови і фактори);

– забезпечення як підсистема.

Префіксоїд «енерго» в нових складних словах є скороченням від слова «енергетичний». «Енергетичний», у свою чергу, тісно пов'язаний з енергетикою.

Насамперед потрібно визначити зміст поняття «енергетика». Загалом визначення поняття «енергетика» в науковій літературі дуже різняться між собою. На рис. А.1. додатка А представлено схему «енергетики», яка наочно ілюструє різноманітність властивих їй підприємств, процесів і розгалуженість їхніх взаємозв’язків.

На думку А. Ф. Гуцала, І. Є. Корнілова енергетика «основа економіки, що забезпечує функціонування всіх галузей, формування значної частки дохідної частини бюджету та надходження валютних коштів» [41].

І. Я. Конфедератов дає таке визначення терміну «енергетика» «велика й складна галузь техніки, що ставить перед собою основне завдання постачати

енергію промисловості, сільському господарству, транспорту й побуту» [161].

Науковці Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкін визначають енергетику: як «сферу діяльності, пов'язану з виробництвом і споживанням енергії. У системному плані енергетика являє сукупність підсистем, для перетворення, розподілу і використання енергетичних ресурсів усіх видів» [164].

Т. Е. Харламова під енергетикою розуміє «методи та засоби застосування та експлуатації різноманітних видів енергії для промислових, транспортних, сільськогосподарських та інших потреб» [366].

Н. В. Майданевич зазначає, що енергетика «основна система, що перетворює природні ресурси в необхідні соціуму і окремо взятого індивіда блага цивілізації, головні з яких: енергетичні послуги у вигляді світла, тепла, роботи машин, у тому числі і електронно-обчислювальних» [193].

У своєму дослідженні [201] В. С. Марковська дає таке визначення енергетики: «сукупність природних та штучних підсистем у сфері господарсько-економічної діяльності людини, основу яких становлять енергетичні ресурси, оптимальне використання яких забезпечує країні ефективне функціонування і сталий розвиток».

Вітчизняні науковці Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, І. М. Сотник під енергетикою розуміють «галузь народного господарства, що охоплює складну сукупність процесів перетворення, розподілу та використання всіх видів енергетичних ресурсів від їх видобутку до приймачів енергії включно» [209].

Колектив авторів І. Т. Швец, І. Д. Букшпун, Н. Ф. Кираковський зазначають, що енергетика – це «галузь науки й техніки, що включає вивчення енергетичних ресурсів і виробництво (генерування), перетворення, передання, розподіл та використання енергії в різноманітних її формах для забезпечення кількісного та якісного розвитку всіх галузей народного господарства» [381].

А. К. Шидловський під енергетикою розуміє «основний чинник концепції сталого розвитку» [385].

В. Е. Шмелєв зазначає «сукупність великих природних і штучних (рукотворних) систем, призначених для отримання, перетворення, розподілу та використання в господарській діяльності енергетичних ресурсів усіх видів» [390].

Вільна енциклопедія «Вікіпедія» тлумачить термін «енергетика», як «сукупність галузей господарства, що вивчають і використовують енергетичні ресурси з метою вироблення, перетворення, передачі і розподілу енергії».

У Постанові Постійної комісії МПА ЄврАзЕС з економічної політики від 17.11.2005 № 7 під енергетикою розуміють: «комплексна галузь господарства, що включає усі паливні галузі та електроенергетику, охоплює діяльність щодо видобутку, переробки та транспортування первинних енергетичних ресурсів, вироблення та передачу електроенергії. Дані підгалузі тісно взаємодіючи одна з одною, утворюють єдиний паливно-енергетичний комплекс, який відіграє особливу роль в економіці будь-якої держави» [321].

На нашу думку, під «енергетикою» потрібно розуміти «науку, яка пов'язана з отриманням, перетворенням, передачею, розподілом і використанням різних видів енергії» [27]. Початковий етап – отримання енергії – як відомо, здійснюється за допомогою трансформації природних ресурсів в електричну й теплову енергії. У зв'язку з цим енергетика як самостійна наука більшою мірою розглядає питання техніко-технологічного плану, які передбачають вивчення різних етапів і стадій у перетворенні енергії з моменту видобутку природного сировини до отримання кінцевого продукту (специфічного товару – енергії).

Більш глибоке розуміння суті поняття «енергозабезпечення» простежується через розкриття змісту поняття «постачання» (перша характеристика), а з урахуванням складової частини складного слова – через

«енергопостачання». Так, у літературі під «енергопостачанням» розуміється «забезпечення підприємства всіма видами енергії і палива» [159].

В офіційних документах органів державної влади «енергопостачанням» називають «процес забезпечення споживачів енергією і / або енергоносіями» [184].

В економічному словнику йдеться, що «енергопостачання» є «сукупність установок, які служать для перетворення, передачі енергії, і відповідно служб, що забезпечують безперебійне постачання підприємства всіма видами енергії і енергоносіїв (паливом, парою, газом тощо) встановлених параметрів при мінімальних витратах» [2].

Аналізуючи наведені вище визначення поняття «енергопостачання», можна виділити кілька основних характеристик, які не тільки розкривають сутність даного терміна, а й співвідносять його з поняттям «енергозабезпечення»:

– у представлених визначеннях йдеться про забезпечення різними видами ресурсів і енергії;

– енергопостачання є якийсь процес, що забезпечує кінцевих споживачів необхідними ресурсами і енергією;

– кінцевими споживачами ресурсів та енергії є як безпосередні споживачі, тобто домашні господарства і фізичні особи, так і самі підприємства й організації (юридичні особи), які здійснюють виробничо-господарську діяльність.

Поняття «*енергозабезпечення*» і «*енергопостачання*» можна розглядати як родовидові, де родовим є термін «енергозабезпечення» (більш широке поняття), а видовим – «енергопостачання» (більш вузьке поняття), оскільки за змістом однепоняття доповнює інше.

Видовою відмінністю, як правило, виступає певна ознака, за допомогою якої з даного роду виділяється його вид. Такою видовою ознакою можна вважати третю характеристику «енергопостачання», що має чітко прикладний характер і пов'язана з конкретними кінцевими споживачами.

Розглядаючи її, звернемо увагу на той факт, що саме підприємства і організації різних форм власності (як ключова ланка в економіці), що займаються виробництвом різних видів продукції, є основними споживачами більшості ресурсів і енергії. Крім того, специфіка функціонування кінцевих споживачів (юридичних осіб) полягає в тому, що деякі підприємства і організації одночасно виступають і в ролі споживача як такого, що потребує готового продукту – ресурсів і енергії, і в ролі виробника тих самих ресурсів, здійснюючи повний цикл виробничого процесу з перетворення сировини на готову продукцію. Насамкінець, йдеться про постачання господарюючих суб'єктів різними ресурсами і енергією на заключному етапі. Таке постачання забезпечується сукупністю виконуваних операцій, що входять до складу енергетичного комплексу. Призначенням енергетичного комплексу є створення електричної та теплової енергій. До складу такого комплексу, як правило, входять різні ресурси, виробничий процес, споживання (рис. 1.1).

Використовуваний у визначеннях поняття «енергопостачання» термін «паливо» найтісніше пов'язується з поняттям «ресурси». Під паливом, як відомо, розуміють речовину, здатну виділяти енергію в ході певних процесів. При цьому паливо поділяють:

– за агрегатним станом речовини на тверді, рідкі та газоподібні;

– за способом отримання на природні (природні) і штучні.

У свою чергу, природні ресурси, що використовуються у виробничо-господарській діяльності підприємств, служать основним джерелом існування сучасного суспільства, виступають неодмінною умовою і дієвим фактором у стабільному функціонуванні економічних систем (друга сутнісна характеристика енергозабезпечення). Охарактеризуємо більш детально класифікацію енергетичних ресурсів.

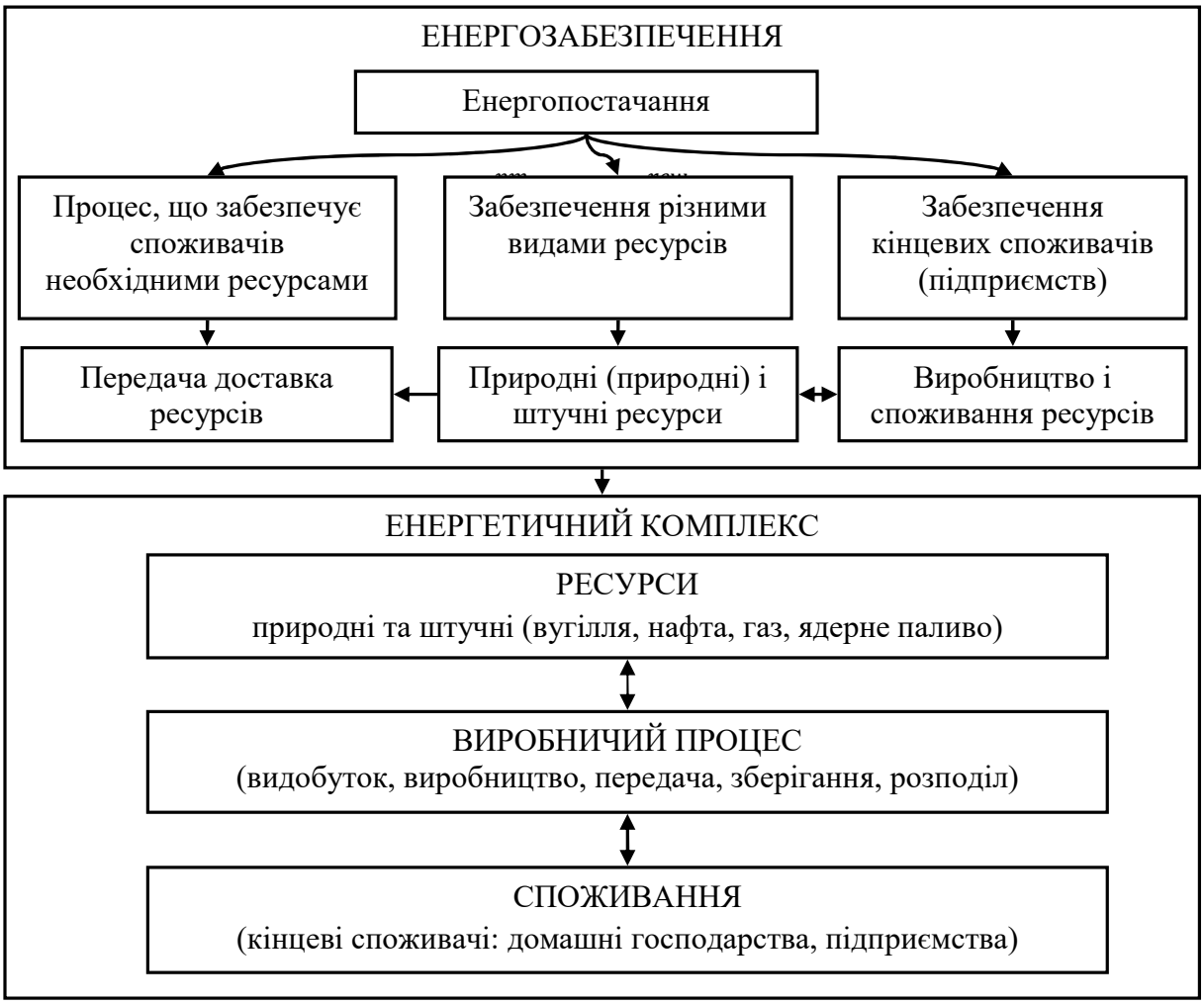



Рисунок 1.1 – Сутнісна характеристика поняття «енергопостачання» та основні складові енергетичного комплексу

*Примітка:* укладенона основі [19]

«Одним із найпоширеніших критеріїв класифікації енергетичних ресурсів є їхня відновлюваність, тобто можливість чи то здатність збільшення кількості ресурсу або ж поновлення обсягів використаних ресурсів внаслідок природних процесів чи цілеспрямованої діяльності людини. Зазвичай, за даним критерієм енергетичні ресурси поділяють на відновлювані та невідновлювані» [280].

У багатьох джерелах не наведено конкретних визначень понять *відновлювальних* (ВЕР) та *невідновлювальних* (НЕР) енергетичних ресурсів, а

лише подано їх перелік [37, 106, 293, 311]. У таблиці А.1 та на рис. А2 додатка А представлено основні підходи до визначення понять ВЕР та НЕР.

Так у Державному стандарті ВДЕ подається як – «джерело енергії, що використовує потоки енергії Сонця, вітру, тепла Землі, біомаси, морів та океанів, річок (з використанням міні та мікроГЕС), які існують постійно або періодично виникають у навколишньому середовищі» [263]. Відповідно до Закону України «Про альтернативні види палива» нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини –«сировина рослинного походження, відходи, тверді горючі речовини, інші природні і штучні джерела та види енергетичної сировини, у тому числі нафтові, газові, газоконденсатні і нафтогазоконденсатні вичерпні, непромислового значення та техногенні родовища, важкі сорти нафти, природні бітуми, газонасичені води, газогідрати тощо, виробництво (видобуток) і переробка яких потребує застосування новітніх технологій і які не використовуються для виробництва (видобутку) традиційних видів палива» [263].

Із прийняттям Закону України «Про альтернативні джерела енергії» [264], вводиться термін «*альтернативні джерела енергії*», проте терміни «*нетрадиційні джерела*» і «*відновлювані джерела*» не наводяться і не вилучаються як такі.

Відповідно до Закону, альтернативні джерела енергії –«це відновлювані джерела енергії, до яких належать сонячна енергія, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів» [264].

Ще одним критерієм класифікації енергетичних ресурсів (ЕР) є «традиційність» та їх поділ на традиційні та нетрадиційні. Проте, в науковій літературі немає єдиної думки стосовно змісту груп «традиційні» та «нетрадиційні» енергоресурси [280].

Поняття традиційних джерел енергії хоча і здається зрозумілим, та все ж потребує уточнення. Насамперед, «не існує загально визначених факторів традиційності: якщо мати на увазі так звану «історичну традицію», то тоді до традиційних джерел енергії слід віднести деякі види біомаси (дрова, сухий гній, відходи сільськогосподарського виробництва), енергію руху вітру і води (вітряки й млини)» [218].

Якщо ж «традиційність» – це ступінь сучасного поширення, тоді, на думку Рабіновича М. Д., в Україні – це велика гідроенергетика [283]. Зважаючи на невизначеність критеріїв класифікації при поділі енергоресурсів на традиційні та нетрадиційні, вчені здебільшого використовують свої, різні за змістом критерії, а це призводить до віднесення різних енергоресурсів до різних класифікаційних груп.

Більшість учених схиляється до думки, що розподіл енергетичних ресурсів у першій групі проведено з огляду на рівень освоєння та розповсюдження енергетичних технологій їх використання. При цьому, до традиційних джерел енергії відносяться вичерпні викопні природні ресурси, перелік яких у науковій літературі, а тим більше в нормативно-правових актах, не визначений. «До них відносять вугілля, нафту, природний газ балансових родовищ, ядерне паливо, проте стосовно великої гідроенергетики, торфу, сланців, інших видів пального на основі вуглеводнів думки вчених різняться» [283].

До нетрадиційних (нових) енергоресурсів належать всі види відновлюваних джерел енергії: біомаса (за виключенням дров), сонячна енергія, вітрова енергія, геотермальна, теплова енергія океану, гідроенергія припливів, хвиль, водотоків (за виключенням гідроенергії великих водотоків). «Крім того, до нетрадиційних джерел можна віднести такі невідновлювані енергоресурси, як природний газ малих газових, газоконденсатних, нафто газоконденсатних родовищ, попутний нафтовий газ, промислові гази, метан вугільних родовищ» [221].

Отже, на нашу думку, погоджуючись з [174], поняття «*відновлювані джерела енергії*» включає, «окрім відновлюваних джерел енергії, також усі інші види енергії, що можуть замінювати традиційні викопні енергоносії – низько потенційне тепло Землі (використовується у теплових насосах), такі вторинні джерела енергії як скидне тепло, побутові та промислові відходи (ППВ) (можуть бути як відновлюваними, так і не відновлюваними), тиск газу доменних печей і тиск природного газу під час його транспортування, шахтний метан, природний газ із невеликих родовищ, торф та інші» [174].

З наведеного визначення випливає, «що до складу відновлюваних джерел енергії входять відновлювані, нетрадиційні та деякі вторинні джерела енергії, які не відносяться до нетрадиційних» [145].

Відновлювані джерела енергії мають свої переваги та недоліки [129, 131, 133, 147]. Наведемо коротку характеристику основних видів відновлюваних джерел енергії.

*Вітроенергетика* – це сукупність засобів перетворення енергії вітру в електричну енергію [385]. Вітроустановка (ВЕС, вітроагрерат – слово синонім) є складним автоматизованим електромеханічним комплексом з перетворення енергії вітру в електричну енергію.

У більшості випадків вітроустановки поділяють за встановленою потужністю на малої (до 100 кВт) і великої (понад 100 кВт) потужності, а в деяких джерелах їх поділяють на три групи: малої (до 100 кВт), середньої (від 100 кВт до 1 МВт) і великої (понад 1 МВт) [316].

Широкому розповсюдженню ВЕС перешкоджає ряд причин:

– мала питома густина вітрового потоку;

– суттєва залежність величини енергії вітрового потоку від природних умов та перешкод;

– недостатньо розроблені методики оптимізації основних параметрів.

Густину вітрового потоку, а, отже, і ефективність вітроенергетичних установок, можна підвищити з допомогою концентратора вітрового потоку, або в деяких випадках потоконаправленого елементу. Вони суттєво

змінюють кінематичні характеристики потоку (швидкість течії, напрямок та ін.). Разом з тим, установки, що утворюють, потоки зазвичай характеризуються достатньо великими розмірами, а тому впливають на вартість цілої установки, особливо, якщо вона має малу потужність [262].

Основною умовою роботи вітрогенератора є наявність повітряних рухомих мас, швидкість яких більше 3 м/с, тому, як правило, місце їх розташування – це прибережні зони, на височині, горби, шельфи (розташовані в прибережній зоні). Сучасні вітрогенератори можуть досягати висоти більше 100 м, а діаметр лопастей декількох десятків метрів. Вихідна потужність при номінальних режимах роботи (швидкість вітру 10 м/с) складає до 10 МВт. За конструкцією вітрогенератори можна поділити на горизонтальні і вертикальні [301]. Другий тип перспективніший, оскільки більш безшумний і менш вимогливий до швидкості вітрових мас (від 1 м/с), проте з історичних причин більшого поширення набули горизонтальні конструкції вітрогенераторів.

Собівартість електроенергії, одержаної за допомогою вітрогенераторів, порівняна з вартістю електроенергії, одержаної за допомогою традиційної енергетики висока.

Вітроенергетика є найрозвиненішою галуззю відновлюваної енергетики (не враховуючи гідроенергетику), що відображається на її економічних характеристиках. Так, берегові ВЕС характеризуються як одні із таких, що мають найнижчі показники сбівартості виробництва електроенергії серед альтернативних видів генерації. Проте морські ВЕС все ще поступаються деяким видам ВЕС і в два рази перевищують рівень традиційних теплових електростанцій. Згідно з даними роботи [80] собівартість виробництва електроенергії відрізняється в рази, див. табл.А.2. додатка А, а ККД в більшості видів ВЕС лежить у межах до 40% табл.А.3 додатка А.

Достатньо висока собівартість електроенергії, що виробляється на ВЕС, особливо морських, обумовлена великими капітальними витратами на одиницю потужності порівняно з традиційними тепловими

електростанціями. Для берегової ВЕС основна частина капітальних витрат доводиться на виготовлення, транспортування і монтаж ВЕС. Для морських ВЕС на загальні капітальні витрати впливають процедури підключення до мереж, а також отримання дозволів. Це обумовлено технічними труднощами і складним регулюванням використання морських територій [80].

*Сонячна енергетика* (геліоенергетика – альтернативна назва) базується на перетворенні прямого сонячного випромінювання на теплову та електричну енергії. Вона поділяється на сонячну теплоенергетику, тепло-електроенергетику та фотоенергетику [316].

Сонячна теплоенергетика призначена для теплопостачання індивідуальних і багатоквартирних житлових будинків, лікувально-курортних установ, фермерських господарств, дачних будинків, плавальних басейнів і виробничих процесів у сільському господарстві та промисловості.

Основним устаткуванням є сонячний колектор, у якому завдяки сонячній радіації відбувається нагрівання теплоносія.

Сонячна теплоелектроенергетика використовує сонячну енергію у теплових установках, у яких за допомогою оптичних систем концентрується сонячна енергія для нагрівання робочого тіла до температури, що забезпечує ефективну роботу теплових машин і виробництво електричної та теплової енергії.

Сонячна фотоенергетика використовує пряме перетворення сонячної радіації в електричну енергію за допомогою фотоелементів. За встановленою потужністю сонячні перетворювачі можуть мати від кількох сотень Ват (встановлених на даху будинку) до понад 100 МВт (промислові електростанції).

Способи отримання електрики і тепла з сонячного випромінювання [50, 153]:

– фотовольтаїка (отримання електроенергії за допомогою фотоелементів);

– геліотермальна енергетика, нагрівання твердої поверхні за рахунок сонячного випромінювання і подальшого розподілу і використання тепла;

– біологічний спосіб (частіше це спалювання деревини). У геліотермальній енергетиці застосовують сонячні колектори і систему лінз та дзеркал для концентрації сонячного випромінювання, при цьому сонячні промені нагрівають робочу рідину (наприклад, воду), використовувану для електрогенерації за аналогією зі звичайними теплоелектроцентралями.

Перевагами геліоенергетики є:

– загальнодоступність, невичерпність джерела;

– безпека з погляду екології і біології;

– у фотоелектричних перетворювачів немає рухомих частин;

– догляд за геліоустановками не вимагає високої кваліфікації персоналу;

– великий термін служби геліоустановок;

– може використовуватися модульний принцип (можна збирати різні системи перетворювачів);

– не потребує енергоресурсів;

– не забруднює довкілля;

– забезпечує автономність постачання енергії (дуже зручно для індивідуального споживача);

– більшість сонячних енергоустановок потребують мінімальних експлуатаційних витрат.

Недоліками геліоенергетики є:

– залежність від часу доби і погоди;

– необхідність акумуляції енергії;

– великі капітальні витрати (застосовуються рідкісні елементи, наприклад, індій і теллур);

– необхідність періодичного очищення відзеркалювальної поверхні від пилу;

– нагрів атмосферних шарів над електростанцією;

– по теорії альбедо перехід геліоенергетики на промисловий рівень може змінити клімат із-за зміни відбивної здатності планети.

– висока вартість обладнання і виробленої енергії, хоча ці показники постійно і динамічно зменшуються;

– непостійність надходження сонячної енергії, тому необхідність її акумулювання і зберігання;

– розсіяність потоку сонячної радіації, а тому необхідність його концентрації;

– суттєва залежність техніко-економічних показників енергоустановок від географічного місцерозташування;

– необхідність перетворення постійного електричного струму, який виробляють фотоелектричні перетворювачі.

– недостатній КПД фотоелементів;

– у виготовленні сонячних батарей застосовуються небезпечні для навколишнього середовища речовини.

*Гідроенергетика* використовує потенціальну та кінетичну енергію води перетворюючи її в електричну енергію.

Умовно альтернативну електроенергетику можна поділити на припливні і хвильові електростанції, міні- і мікроГЕС, водоспадні електростанції [85].

Міжнародна класифікація за нормативами ООН до малої гідроенергетики відносить ГЕС потужністю до 30 МВт. Їх поділяють на:

– мікроГЕС потужністю до 100 кВт включно;

– міні ГЕС потужністю до 1000 кВт включно;

– малі ГЕС потужністю більше 1 МВт та до 30 МВт [385].

Не всі країни притримуються цієї класифікації. Іспанія потужністю до 150 МВт, Німеччина – 40 МВт, США та Російська Федерація – 30 МВт, Швейцарія – 10 МВт, Великобританія – 5 МВт, Данія – 1,1 МВт) [316, 385].

Інші види гідроресурсів: енергія хвиль і морських течій, енергія водоспадів, припливні ГЕС в Україні є малоперспективними та фактично відсутні.

Головна перевага малої гідроенергетики в тому, що вона не залежить від погодних умов і в будь-який період року стабільно забезпечує вироблення електроенергії. Недоліком даного виду альтернативної енергетики є вплив на швидкість обертання нашої планети, який за розрахунками становить близько 10-9 с уповільнення періоду обертання планети, що на п’ять порядків нижче впливу приливних течій . Гідроенергетика використовує кінетичну енергію рухомих водних мас (припливи, хвилі течії, водоспади, використання теплової енергії океанів) для вироблення енергії. Умовно альтернативну гідроенергетику можна поділити на припливні і хвильові електростанції, міні- і мікроГЕС, електростанції, водоспадів [301].

Припливні гідроелектростанції на сьогодні знайшли найбільшого застосування, будуються вони в областях з великими припливними течіями, які можуть сягати до 13 метрів у висоту. Енергію припливів можна використовувати за допомогою установки дамб, що екологічно не дуже безпечно, а також установкою припливних низькообертових турбін на ділянках морського дна з припливними течіями без використання дамб [301].

Такі турбіни практично не шкодять морській флорі та фауні. Потужність припливних електростанцій на сьогодні може складати до кількох сотень МВт.

Використання енергії хвиль є складним процесом, що дозволяє одержувати дорожчу електроенергію. Хвильова гідроелектростанція представляє нерухому платформу, прикріплену до морського дна, до якої на важелях (траверсах) закріплено великі поплавці діаметром до кількох метрів, які переміщаються на морських хвилях вгору і вниз приводячи в рух через гідравлічні циліндри генератори, що виробляють електроенергію. Не зважаючи на відносно невеликі обсяги електроенергії, що виробляється

таким чином на сьогодні, сумарний енергетичний потенціал цього виду поновлюваного енергоресурсу практично безмежний.

До переваг гідроенергетики можна віднести [85]:

– невичерпність джерела енергії;

– економію палива;

– зниження забруднення навколишнього середовища;

– дешеву енергію.

Серед недоліків гідроенергетики можна відзначити [85]:

– будівництво займає дуже тривалий період;

– дорожнеча будівництва ГЕС;

– можливість ефективного будівництва гідростанцій тільки в небагатьох районах;

– створення крупних водосховищ веде до затоплення цінних земель.

*Геотермальна енергія* означає, що це енергія тепла Землі. Основним джерелом енергії виступає постійний потік теплоти з розжарених надр, направлений до поверхні Землі який перетворюється енергоблоками геотермальних станцій у теплову та електричну енергію [316]. Потужність найбільшої в світі групи геотермальних електростанцій (складається з 22 геотермальних електростанцій), розташованої на півночі від Сан-Франциско, штату Каліфорнія у США, становить 1 517 МВт [467].

Геотермальна енергія (природне тепло Землі), акумульована в перших десятьох кілометрах Земної кори, досягає 137 трлн т у.п., що у 10 разів перевищує геологічні ресурси усіх видів палива разом узятих [60].

Джерела геотермальної енергії за класифікацією Міжнародного енергетичного агентства поділяються на п’ять типів:

1. Родовища геотермальної сухої пара: порівняно легко розробляються, але досить рідкісні, проте половина всіх діючих у світі ГеоТЕС використовує тепло цих джерел

2. Джерела вологої пари (суміш гарячої води і пари): зустрічаються частіше, але при їх освоєнні доводиться вирішувати питання запобігання

корозії обладнання ГеоТЕС і забруднення навколишнього середовища (видалення конденсату з-за високого ступеня його засоленості)

3. Родовища геотермальної води (містять гарячу воду або пару і воду): являють так звані геотермальні резервуари, які утворюються в результаті наповнення підземних порожнин водою атмосферних опадів, що нагрівається, бо близько лежить з магмою.

4. Сухі гарячі скельні породи, розігріті магмою (на глибині 2 км і більше): їх запаси енергії найбільші.

5. Магма, що представляє нагріті до 1300 °С розплавлені гірські породи.

З усіх видів геотермальної енергії мають найкращі економічні показники гідрогеотермальні ресурси – *термальні води*, *пароводяні суміші й природна пара* [301].

Аналіз економічної доцільності широкого використання термальних вод показує, що їх варто застосовувати для опалення і гарячого водопостачання комунально-побутових, сільськогосподарських і промислових підприємств, для технологічних цілей, добування цінних хімічних компонентів та ін. Гідрогеотермальні ресурси, придатні для одержання електроенергії, складають 4 % від загальних прогнозних запасів, тому їхнє використання в майбутньому варто пов’язувати з теплопостачанням і теплофікацією місцевих об’єктів [60].

Масштаб використання геотермальної енергії визначають кілька факторів: капітальні витрати на спорудження свердловин, вартість яких зростає зі збільшенням глибини. Оптимальна глибина свердловин 5 км. Геотермальні води використовують двома способами: фонтанним (теплоносій викидається в навколишнє середовище) та циркуляційним (теплоносій закачується назад у продуктивну товщу). Перший спосіб дешевший, але екологічно небезпечний, другий дорожчий, але забезпечує збереження навколишнього середовища [60].

Геотермальне тепло можна або «безпосередньо» утилізувати, або перетворювати його в електрику (за допомогою ГеоЕС), якщо температура теплоносія досягає більше 150 °С.

Геотермальна електростанція (ГеоЕС) – вид електростанцій, які виробляють електричну енергію з теплової енергії підземних джерел.

Існує кілька способів отримання енергії на ГеоЕС [245]:

– пряма схема: пара спрямовується трубами в турбіни, що з'єднані з електрогенераторами;

– непряма схема: аналогічна прямій схемі, але перед попаданням в труби пару очищають від газів, що спричиняють руйнування труб;

– змішана схема: аналогічна прямій схемі, але після конденсації з води видаляють ще не розчиненій у ній гази.

Останніми роками в багатьох країнах світу стали застосовувати теплові насоси, у яких використовується низькопотенційна теплова енергія з температурою 4-6 °С і вище. Як джерело такої енергії може бути використано тепло як природного походження (зовнішнє повітря; тепло ґрунтових, артезіанських і термальних вод; води річок, озер, морів та інших незамерзлих природних водойм), так і тепло техногенного походження (промислові скиди, очисні споруди, теплосилових трансформаторів та будь-яке інше дармове тепло) [245].

Геотермальна енергетика має такі переваги [60, 245]:

– геотермальну енергію отримують від джерел тепла з великими температурами;

– температура теплоносія значно менша за температуру при спалюванні палива;

– найкращий спосіб використання геотермальної енергії -комбінований (видобуток електроенергії та обігрів).

Недоліками геотермальної енергетики є:

– низька термодинамічна якість;

– необхідність використання тепла біля місця видобування;

– вартість спорудження свердловин зростає зі збільшенням глибини;

– нетранспортабельність;

– труднощі складування;

– несосредоточенность джерел;

– обмеженість промислового досвіду експлуатації станцій.

*Біомаса* – це сукупність організмів існуючих у екологічній системі на момент спостережень. Основну частину біомаси становить фітобіомаса (97-99 %), а частина зообіомаси становить 1–3 %.

У широкому значенні біомаса – це кількість живої речовини (в одиницях маси), що припадає на одиницю площі або об'єму (т/м кв, г/м кв) [214]. У вужчому розумінні (для цілей біоенергетики) одні науковці визначають біомасу як «вуглецемісткі органічні речовини рослинного та тваринного походження (деревина, солома, рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній, органічна частина твердих побутових відходів та іноді торф)» [54]. На думку інших, наприклад, С. С. Дев'яткіної та Т. Ю. Шкварницької, біомаса – це органічні речовини, що утворюються в рослинах у результаті фотосинтезу, які можуть бути використані для одержання енергії. Ці ж вчені розрізняють первинну біомасу, що є частиною наземного і водного рослинного світу (продукти лісу, водорості й інші рослини) та вторинну біомасу, тобто таку, що містить придатні для енергетичної утилізації відходи, утворені після збору і переробки первинної біомаси, а також органічні відходи, що утворюються в результаті життєдіяльності людини і тварин [70].

Міжнародні норми та законодавство України закріплюють такі визначення біомаси табл. А.4, додаток А [297].

Наведені визначення дозволяють зробити висновок, що нинішнє українське законодавство не містить однозначного визначення поняття «біомаса» та не відповідає міжнародним вимогам.

Виділяють такі групи відновлюваних енергетичних носіїв, що отримують з біомаси та продуктів її життєдіяльності:

– деревина, її відходи, продукти санітарної вирубки лісів, торф, листя, тирса і т. п.;

– рослини, які спеціально вирощуються для енергетичних потреб (осика, ріпак, морські водорості та ін.);

– відходи сільгоспвиробництва (гній, курячий послід, стебла, лушпиння і т.п.);

– відходи життєдіяльності людей, включаючи промислову діяльність (тверді та рідкі побутові стоки, відходи харчової промисловості, сміття, лігнін та ін.).

Широкий перелік різних видів біомаси зумовлює значну кількість технологій її переробки і, відповідно, отримання різноманітних енергетичних продуктів (табл. А.5, додаток А), але спалювання біомаси становить близько 80 % від загальносвітових обсягів використання біомаси [385].

На сьогодні вже достатньо широко використовуються технології отримання електроенергії шляхом переробки відходів тваринництва.

Ще один напрям – отримання готового біопалива, наприклад біометану, аналога природного газу, з відходів переробки зернових культур шляхом очищення біогазу від $CO_2$.

Наступний крок розвитку цієї технології пов'язаний з переробкою побутового сміття, в даному випадку розв'язуються два важливі завдання, отримання електроенергії і безпечна утилізація побутового і промислового сміття, тобто поліпшення екологічної ситуації [302].

Як правило, вище наведені установки мають потужність більше 40-100 кВт*ч і створюються на базі виробництв, у результаті діяльності яких, виділяється велика кількість енергоефективної біомаси, а саме тваринницькі виробництва, виробництво продуктів харчування і т.д.

Енергії біомаси, має такі переваги [85, 189]:

– відновлюваність джерел енергії;

– різноманітність біологічної маси, придатної до переробки;

– дешевизна енергії; екологічність енергії;

– просте і легке транспортування;

– просте і дешеве зберігання; доступність (на 80% території суші, за винятком пустель і полярних ділянок);

– не вимагається великих інвестицій; великий об'єм біомас доступний у відходах від виробництва (тріски, солома, зерно, тощо);

– біомаса абсорбує таку ж кількість вуглецю, яку й вивільняє при перетворені в паливо;

– для переробки біомаси і отримання з неї енергії можна використовувати теж саме обладнання, що й для звичайних твердих копалин;

– процес переробки біомаси має тенденцію до здешевлення;

– використання території для отримання джерел біомаси меншою мірою залежить від ресурсів землі;

– використання енергії біомаси має великий потенціал щодо зменшення емісії парникових газів;

– використання біомаси зменшує залежність країни від зовнішніх енергетичних ресурсів.

Недоліки енергії з біомаси [85, 189]:

– може стати джерелом парникових газів;

– масове вирощування рослин, призначених для виробництва біопалива, здатне виснажити родючі землі і послужити причиною голоду в багатьох країнах третього світу.

Загальні проблеми практично всіх способів отримання відновлюваної енергії полягають в наступному:

– як правило, це нерегульовані джерела енергії, тобто вироблення електроенергії залежить від інтенсивності світлового випромінювання, погодних умов, пори року, температури навколишнього середовища, швидкості і напряму вітру і т.д., що значно ускладнює їх інтеграцію в загальні електричні мережі і здорожчує вартість вироблюваної відновлюваної енергії;

– необхідність приведення одержуваної електроенергії до промислового стандарту 220В, 50 Гц, для чого використовуються дорогі інвертори (перетворювачі електричних параметрів одержуваної енергії), їх вартість може досягати до 50% від вартості всього устаткування для отримання відновлюваної енергії, при цьому при їх роботі на теплоутворення витрачається велика частина електроенергії;

– необхідність використання акумуляторних батарей (вартість яких може досягати до 25% від загальної вартості всього комплексу) у зв'язку з необхідністю акумулювати електроенергію при відсутності вироблення альтернативної енергії в автономних системах [302].

Дослідження особливостей ВДЕ у межах їх видової структури (енергія вітру, енергія сонця, енергія води, геотермальна теплова енергія, енергія довкілля, хімічна енергія рослин) дозволило виділити шість груп факторів впливу на їх розвиток:

*природно-географічні* (невичерпність; територіальна нерівномірність у рівнях потенціалу розвитку за окремими видами ВДЕ; сезонна і добова нестабільність; територіальна концентрація промислових споживачів; розселення населення);

*інфраструктурні* (наявна конфігурація енергетичної інфраструктури, віддаленість видобутку від мереж, необхідність у створенні потужностей акумулювання і резервування);

*екологічні* (шумове забруднення і небезпека для дикої природи (вітроенергетика), руйнування природного ландшафту та затоплення великих площ родючих земель (гідроенергетика), вміст отруйних речовин в обладнанні, виробництво якого також споживає значну кількість небезпечних речовин, утилізація не виключає можливість хімічного забруднення (сонячна енергетика);

*техніко-технологічні* (недостатній рівень коефіцієнт використання встановлених потужностей (КВВП) (крім вітрових електростанцій); низький технічний потенціал накопичення; втрати енергії при транспортуванні;

надійність мереж електропередачі; технологічна диференціація за типами ВДЕ; технічно-досяжний потенціал);

*інституціональні* (тип ринку (вертикально інтегрований, єдиного покупця, конкуренція на оптовому ринку, конкуренція на оптовому і роздрібному ринках, двосторонніх договорів і балансуючого ринку); законодавчо-нормативна база; поточні і довгострокові міжнародні угоди);

*економічні* (приведена вартість електроенергії за видами ВДЕ, а також при реконструкції і новому будівництві об'єктів традиційної енергетики; вартість технологій і будівництва; ступінь забезпеченості країни, регіону власними ПЕР; економічно доцільний потенціал розвитку).

Для оцінки енергетичного потенціалу енергії відновлюваних та нетрадиційних джерел і для встановлення можливих обсягів його практичного використання та обсягів заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів проведено розподіл потенціалу ВДЕ на три різновиди: загальний, технічний і доцільноекономічний.

*Загальний потенціал* – це вся кількість енергії, якою характеризується кожне з розглянутих джерел енергії.

*Технічний потенціал* – це частка енергії загального потенціалу, яку можна реалізувати за допомогою сучасних технічних засобів;

*Доцільно економічний потенціал* – кількість енергії, яку доцільно використовувати, враховуючи при цьому такі фактори: економічні, екологічні, технічко-технологічні, соціальні та політичні.

Повертаючись до аналізу поняття «енергозабезпечення» зазначимо, що кінцевим результатом функціонування деяких елементів енергозабезпечення стає специфічний продукт – енергія. В умовах ринкової економіки виробництвом подібної продукції на ринку займаються, як правило, кілька підприємств, що володіють певною спільністю і використовують однотипну технологію. Сукупність таких господарюючих суб'єктів утворює окрему галузь економіки (наприклад, відновлювана енергетика). Таким чином, основні елементи системи енергозабезпечення на основі відновлюваної

енергетики, що безпосередньо пов'язані з енергопостачанням кінцевих споживачів необхідними ресурсами і енергією, можна розглядати з позиції *галузевого підходу*.

На думку деяких фахівців [159], «у сучасних умовах господарювання галузевий підхід втрачає своє значення як домінанта економічної парадигми і традиційних уявлень про організацію та управління виробництвом». Альтернативою галузевому підходу часто називають *кластерний підхід*, пов'язаний з підвищенням конкурентоспроможності компаній, що входять до нього. Так, за останні два десятиліття в Україні активно пропагується кластерна теорія М. Портера [259], в основі якої лежить аналіз сотні галузей господарства в десятках країн світу. На його думку, найбільш конкурентоспроможними є ті підприємства, які мають територіальну концентрацію в одному регіоні країни, а не розосереджені по різних територіях безсистемно. До цього можна додати ще одну ознаку, що підвищує конкурентоспроможність підприємств: фірми повинні не тільки бути сукупністю взаємопов'язаних груп, а й успішно конкурувати [213].

Подібна ситуація, коли між учасниками однієї групи є одночасно і стійкі зв'язки один з одним (позитивний ефект), і певні взаємозалежності один від одного (негативний ефект), стає основою формування кластера. У науковому розумінні співвідношення конкуренції і кооперації (співпраці) як основних видів взаємодії між фірмами – членами кластеру бачиться оригінальним і нестандартним. У цьому сенсі симбіоз двох процесів, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств відновлюваної енергетики та національної економіки в цілому на основі кластерної ідеології, буде актуально і практично значущим. Однак при всіх наявних на практиці господарювання й описаних в літературі переваг реалізації кластерного підходу відносити до анахронізму галузевий підхід, напевно, передчасно. Доказовою можна вважати ту обставину, що на даний момент у фахівців не викликає сумнівів, а саме: галузевий підхід до розвитку економічних систем за рахунок виділення і підтримки з боку

держави пріоритетних галузей господарства – «локомотивів зростання» – викликає мультиплікативний ефект в українській економіці. На нашу думку саме відновлювана енергетика може стати таким «локомотивом зростання». Безумовно, перехід до більш сучасних і досконалих форм організації виробництва призводить до розуміння того, що необхідно розумне поєднання найкращого з галузевого і кластерного підходів.

Практика останнього часу демонструє стійку тенденцію, пов'язану з конкуренцією не між різними товарами і їх властивостями, а між різними виробниками одних і тих же товарів. Тому конкурентну перевагу на ринку, як правило, отримує той виробник, який прагне знижувати свої постійні витрати. У зв'язку з цим у питаннях підвищення ефективності функціонування економічних систем більш значущим може виявитися організаційний фактор, що поєднує в собі не тільки сукупність взаємопов'язаних галузей в рамках галузевого підходу, але й територіальне об'єднання (концентрацію) галузевих виробників в один кластер у рамках кластерного підходу.

Отже, виходячи з вище наведеного можна стверджувати, що остання обставина визначає в просторово-безмежних територіях цілком конкретні межі функціонування системи енергозабезпечення території на основі відновлюваних джерел енергії.

Кожна територіальна одиниця має певні межі, які можуть бути як адміністративними (наприклад, у межах однієї адміністративно-територіальної одиниці: області, міста, району), так і умовно-прийнятими (наприклад, в межах одного економічного району, що включає до свого складу території декількох адміністративно-територіальних одиниць: Східний регіон, Південний регіон).

З точки зору регіональної економіки прийнято вважати, що межі регіону збігаються з адміністративно-територіальним утворенням – з межами адміністративно-територіальних одиниць. «Теоретиками й практиками категорія «регіон» розглядається з різних позицій, переважно «нормативних»

(ґрунтуючись на суто адміністративних принципах поділу) чи «аналітичних» (групування певних територіальних зон подібними або взаємодоповнюваними характеристиками)» [98] (додаток А, табл. А.6.)

У нашому дослідженні будемо розглядати регіон, як певний територіальний оптимум, тобто сукупність найсприятливіших соціально-економічних і природних умов на певній території, які при правильній організації дадуть змогу найбільш ефективно використовувати природні, трудові ресурси, а також виробничу та соціальну інфраструктури за умови збереження рівноваги в навколишньому середовищі. Цього балансу можна досягнути при заміщенні традиційних енергоносіїв ВДЕ.

Також необхідно зазначити, що відновлювані джерела енергії на території України розмішаються територіально, але не завжди в межах адміністративно-територіальних одиниць і мають різний економічно доцільний потенціал – *ресурсний підхід* (Додаток А, табл. А.7 – А.13, рис. А.3 – А.9).

*Просторовий* підхід, що передбачає комплексний аналіз території регіону, дозволяє розглядати енергозабезпечення регіону не тільки в рамках однойменної адміністративно-територіальної одиниці України. Розкриваючи сутність третьої характеристики поняття «забезпечення» (забезпечення є підсистема), а також керуючись принципами системного аналізу, енергозабезпечення регіону являє собою один з множини взаємозалежних між собою компонентів системи (регіональної економічної системи вищого порядку), які разом утворюють відносну цілісність регіону. Регіон, який розуміється як сукупність різних підсистем, складається з множини елементів, які, з одного боку, представляють певні проблеми в регіональному розвитку конкретної території, а з іншого боку, є фактичними статтями витрат регіонального бюджету, що пов'язані з вирішенням цих проблем. До основних елементів регіональної економічної системи можна віднести такі основні підсистеми: матеріальне і нематеріальне виробництво; інфраструктура регіону; власність регіону; державне підприємництво і

держзамовлення регіону; зайнятість населення регіону; інвестиційна привабливість регіону; енергозабезпечення регіону та ін.

В рамках *системного* підходу ознака системності енергозабезпечення регіону розкривається не тільки в уявленні його як підсистеми регіональної економічної системи, але і в розумінні того, що саме енергозабезпечення регіону є системою більш високого порядку, яка включає в себе різні складові елементи.

Системна методологія, розроблена вітчизняними і зарубіжними вченими [22, 23, 27, 341], дозволяє виділити з єдиного цілісного утворення – системи енергозабезпечення регіону – сукупність множини елементів. До підсистемних складових, які також є, з одного боку, проблемами в регіональному розвитку (в рамках стабільного і надійного енергозабезпечення регіону), а з іншого – умовами і факторами збалансованого функціонування та оптимального розвитку самої системи енергозабезпечення регіону, можна віднести такі:

– основні фонди ( проблема зносу),

– тарифну політику (проблема регулювання),

– інфраструктуру енергетичного комплексу (проблема функціонування),

– нормативно-правову базу (проблема адекватності),

– техніко-технологічні рішення (проблема впровадження),

– стратегію розвитку (проблема енергоефективності та енергозбереження).

Наочну ілюстрацію енергозабезпечення регіону, який виступає як підсистема регіональної економічної системи та одночасно як самостійна система, представленона рис. 1.2.

У зв'язку з поширенням концепції «Smart Power Grid» – «розумних енергетичних систем» в енергетиці все більш актуальною стає інтелектуальна підтримка прийняття рішень [45, 152, 206, 207].

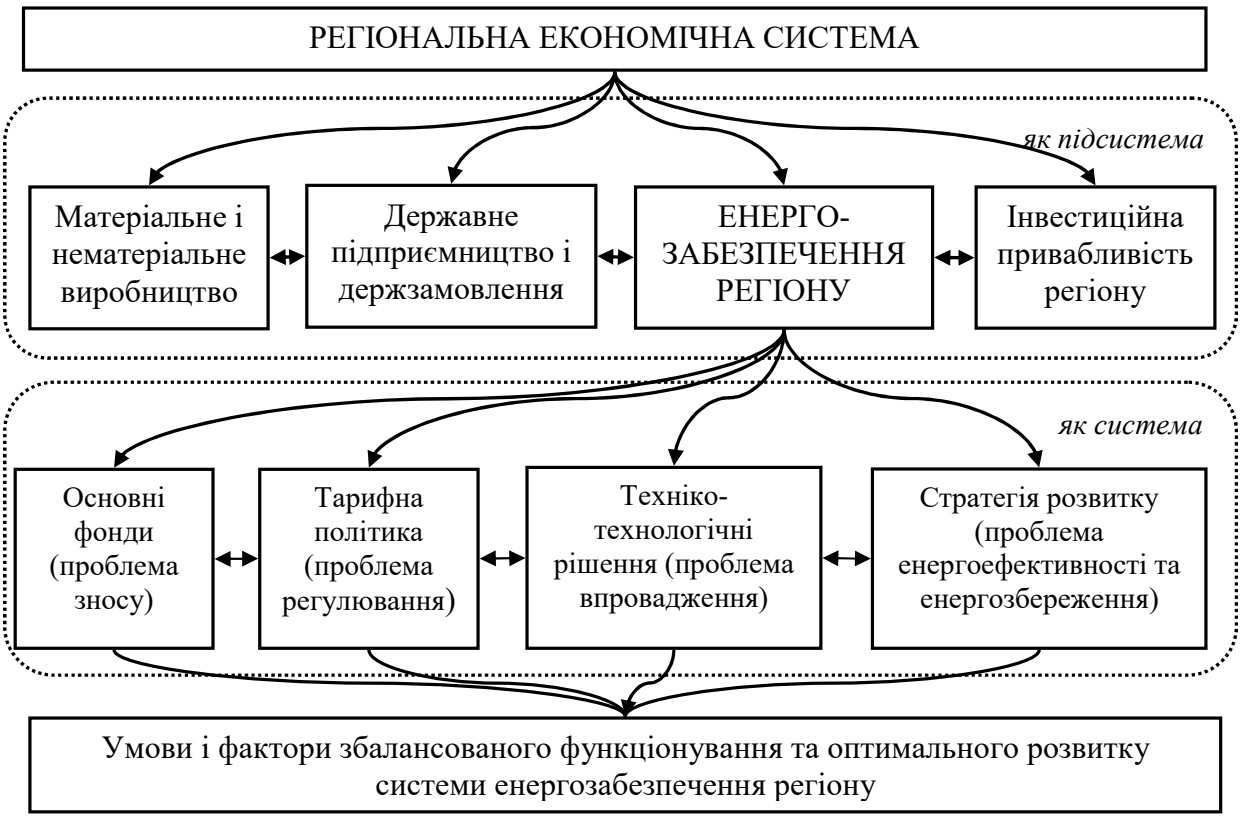



Рисунок 1.2 – Енергозабезпечення регіону як система і підсистема з позицій системного походу

*Примітка:*укладенона основі [331]

Термін *SmartGrid* досі не має загальноприйнятої інтерпретації. В таблиці 1.1 наведено основні підходи до визначення терміну «Smartgrid»

Отже *SmartGrid* – це концепція повністю інтегрованої, саморегулюючої і самовідновлюваної електроенергетичної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючі джерела, магістральні та розподільні мережі і всі типи споживачів електричної енергії, керовані єдиною мережею інформаційно-керуючих пристроїв і систем в режимі реального часу [399].

Основні цілі створення і модернізації існуючих енергосистем за технологією *SmartGrid* [67]:

1. Зниження втрат електроенергії в розподілених електричних мережах.

2. Підвищення, за рахунок створення розподіленої генерації, стійкості функціонування енергосистеми в цілому.

*Таблиця 1.1*

**Основні визначення терміну «*Smartgrid*»**

| Джерело | Визначення |
|---|---|
| Європейська технологічна платформа | Електричні мережі, що задовольняють майбутнім вимогам з енергоефективного та економічного функціонування енергосистеми за рахунок скоординованого управління і за допомогою сучасних двосторонніх комунікацій між елементами електричних мереж, електричними станціями, акумулючими пристроями та споживачами. |
| Міністерство енергетики США | Повністю автоматизована енергетична система, що забезпечує двосторонній потік електричної енергії та інформації між електричними станціями і пристроями повсюдно. SmartGrid за рахунок застосування новітніх технологій, інструментів і методів наповнює електроенергетику "знаннями», що дозволяють різко підвищити ефективність функціонування енергетичної системи. |
| The National Energy Technology Laboratory USA | Сукупність організаційних змін, нової моделі процесів, рішень в області інформаційних технологій, а також рішень в області автоматизованих систем управління технологічними процесами і диспетчерського управління в електроенергетиці. |
| The Institute of Electrical and Electronics Engineers | Концепція повністю інтегрованої, саморегулюючої і самовідновлювальної електроенергетичної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючи джерела, магістральні і розподільчі мережі і всі види споживачів електричної енергії, керовані єдиною мережею інформаційно-керуючих пристроїв і систем в режимі реального часу. |

Джерело: укладено на основі [426, 430]

3. Зниження впливу аварій, що виникають в енергосистемі, на час перерв поставки електроенергії кінцевим споживачам.

4. Створення полегшених умов для допуску нових учасників генерації електроенергії (сонячні і вітряні електростанції, мала енергетика і т.п.) на оптовий ринок електроенергії.

5. Зниження впливу «людського фактора» на роботу енергосистеми і т.п.

Складність процесу прийняття рішень при цьому обумовлена складністю об'єкта дослідження. Об'єкти енергетики відносяться до категорії нетрадиційних об'єктів управління, є динамічними, унікальними і мають низку інших властивостей (неповнота опису, відсутність формалізуїмої мети та ін.). Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є використання принципів і методів ситуаційного управління, запропонованих в роботах Поспєлова Д. А. і його послідовників [45, 150, 240, 260].

В якості основних методів ситуаційного управління розглядаються методи ситуаційного аналізу та ситуаційного моделювання, засновані на понятті ситуації. Аналіз ситуацій, їх класифікація та можливості подальшого перетворення є основними завданнями при використанні даного підходу.

«Концепція ситуаційного управління заснована на виборі управлінських рішень з урахуванням ситуації, що склалася з набору допустимих керуючих впливів. Проблема вибору керуючих впливів зводиться до адекватної оцінки стану об'єкта і середовища, віднесення відповідної поточної ситуації до одного з типових класів і вибору таких керуючих впливів, які забезпечать перехід з поточної критичної ситуації в цільову, тобто безпечну. Ситуаційне управління базується на описані ситуацій, їх аналізі, класифікації і подальшому перетворенні» [91, 260].

Володіння ситуацією забезпечує комплексне сприйняття різних видів інформації про навколишнє оточення і дає можливість швидше приймати рішення. Основною проблемою ситуаційного управління є аналіз ситуацій, який передбачає обробку великої кількості інформації.

На основі синтезу теоретичних конструктів ресурсного, галузевого, просторового, системного і ситуаційного підходів, релевантних визначеним факторам впливу на розвиток ВДЕ, і з урахуванням високого ступеня сполучуваності зазначених факторів запропонованой обґрунтовано комбінаторний ресурсно-детермінований підхід (КРДП) до державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні (рис. 1.3).

Рисунок 1.3 – Синтетичний теоретичний базис державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні

*Примітка:* укладено автором

КРДП передбачає диференціацію методів і засобів впливу держави на процеси виробництва, розподілу і споживання енергії від відновлюваних джерел залежно від територіально локалізованих конфігурацій домінуючих факторів розвитку ВЕ з урахуванням її видової структури. Критеріями ідентифікації зазначених конфігурацій виступають технічно досяжний і економічно доцільний потенціали продукування енергоносіїв з відновлюваних джерел і максимізація еколого-економічної ефективності декарбонізації енергетики.

## 1.2. Теоретичні засади регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Проблема функціонування і регулювання галузевих ринків зазвичай досліджується на мікроекономічному рівні в рамках економічної теорії галузевих ринків. Разом з тим трансформація товарних форм (від одиничного товару до товару-об'єкта і товару-програми) і зростання різноманіття господарюючих суб'єктів призвели до активізації процесів злиття і диференціації окремих галузевих ринків на мезо-, макро- і мегарівнях. Це сприяло формуванню і структуруванню світового ринкового простору.

Отже, необхідно подолати традиційний поділ економічної теорії на макро- та мікроекономіку, що закріпилося в економічній свідомості, і розкрити багаторівневий характер державного регулювання просторово структурованих галузевих ринків. Цей момент важливий для нашої країни у зв'язку з її вступом до Світової організації торгівлі та отримання асоціації з ЄС, коли потрібно напрацювати і прийняти господарсько-політичні рішення, які сприятимуть б оптимальному включенню українських виробників відновлюваної енергії до світового ринковогопростіру.

На даний час в економічній літературі можна виділити різноманітні погляди на масштаби державного регулювання галузевих ринків, його конкретні форми, методи, інструменти та ефективність.

Таке різноманіття поглядів відображає не тільки історичні умови формування національно-державних систем економічних відносин, традиції, культуру, геополітичне становище, а й особливості розвитку ідей у цій проблемній галузі.

Історично й логічно в економічній теорії сформувалися певні «стандарти» дослідження державного регулювання в цілому і галузевих ринків зокрема. Першочергово виділимо протиставлення шкіл і напрямів економічної думки за принципом «вільна конкуренція або державне втручання в економіку».

Подібне протиставлення наукових поглядів різних вчених бере свій початок ще в XVII столітті – в період формування системи національних держав.

*Функціональний підхід.* «Меркантилісти, фізіократи, представники класичної англійської політичної економії визначали функції держави на основі принципу пріоритету національного інтересу. Згідно з глобальною метою розвитку національно-державної системи виділялися деякі базові функції, які мала виконувати держава. До них відносяться забезпечення зовнішньої безпеки країни, підтримання правопорядку всередині країни, формування інституційних умов взаємодії економічних суб'єктів, контроль над виконанням формальних та неформальних контрактів. Навіть склався образ держави як «нічного сторожа»: держава знаходиться над ринком і спостерігає за тим, щоб ніхто і ніщо не порушило сформованого порядку речей. Вони розглядали як окремий випадок державне втручання в ринкову економіку з метою забезпечення функціонування всієї національно-державної системи і / або як практичну реалізацію економічної політики держави в тій чи іншій галузі (області, сфері). Звідси, немає і не може бути універсального набору економічних функцій держави. Він неоднаковий в різних країнах і в різні періоди їх розвитку. Можна сперечатися тільки про те, що могла і що повинна була робити державна влада в конкретних сферах діяльності» [394].

В якості альтернативи функціонального підходу у марксизмі використовувався *відтворювальний підхід* (марксизм [202]) до визначення функцій держави щодо регулювання економіки. Цей підхід базується на поєднанні таких принципів, як принцип відтворення національно-державної системи як цілісності, принцип історичної обумовленості, принцип пріоритету інтересів панівного класу і принцип справедливого розподілу доходів.

Функціональний підхід до дослідження державного регулювання галузевих ринків в останній третині XIX століття розпадається на кілька

самостійних напрямків. У рамках неокласичної школи економічної думки сформувався мікроекономічний підхід до дослідження державного регулювання галузевих ринків. Концептуальну основу даного підходу складають теоретичні положення В. Парето [*V. Pareto*] [243, 244] і А. Пігу [*A. Pigou*] [250].

Умежах *мікроекономічного* підходу (Дж. М. Кларк [*J. Clark*] [415], Ф. Найт [ *F. Knight*] [224], Дж. Робінсон [*J. Robinson*] [290], Дж. Р. Хікс [*J. R. Hicks*] [369, 370], Е. Х. Чемберлін [*E. H. Chamberlin*] [375], Дж. Дж. Стиглер [*G. J. Stigler*] [325] та ін.) функції державного регулювання виділяються на основі принципу відповідності ідеалу. В якості базової моделі (ідеалу) була прийнята модель досконалої конкуренції. Відповідно, метою державного регулювання галузевих ринків є максимальне наближення ринку до досконалої конкуренції. В силу нереалістичності ситуації щодо досконалої конкуренції на основі даної базової моделі складно було давати рекомендації з регулювання галузевих ринків і / або оцінювати результати прийнятих рішень.

Майже одночасно з мікроекономічним підходом до дослідження державного регулювання галузевих ринків почав формуватися *інституційний підхід* (Ф. Бем-Баварк [*Eugen Böhm Ritter von Bawerk*] [21], Дж. Б'юкенен [*James Mc Gill Buchanan Jr*] [414], Дж. Гелбрейт [*J. Galbraith*] [68], Р. Коуз [*R. Coase*] [167], Д. Норт [*D. North*] [233], В. Ойкен [*W. Eucken*] [237], Г. Таллок [*G. Tullock*] [339], О. Вільямсон [*Oliver Eaton Williamson*] [356] та ін.). У рамках даного наукового підходу набір економічних функцій держави з регулювання галузевих ринків визначається відповідно до принципу взаємного доповнення інститутів ринку і держави.

Поступово сформувалася велика область досліджень, яку різні автори називають по-різному: економіка державного сектору (Е. Б. Аткінсон [*A. B. «Tony» Atkinson*] [10], Дж. Е. Стігліц [*J. Stiglitz*] [326], Т. Сендлер [*T. Sandler*] [338] та ін.), теорія державних фінансів А. Л. Хіллман [*Arye L. Hillman*] [371],

Д. Брюммерхофф [*D. Brummerhoff*] [32], Р. А. Масгрейв [*R. A. Musgrave*] [205] та ін.).

У 1930-х роках аналіз проблеми державного регулювання галузевих ринків переноситься з мікро- на макрорівень. Дослідження питань макроекономічної стабільності як загальної умови нормального функціонування галузевих ринків поклало початок *макроекономічному підходу* (Дж. Акерлоф [*D. Akerlof*] [3], Р. Барро [*R. Barro*] [12], Дж. М. Кейнс [*J. M. Keynes*] [107, 108], Р. Лукас [*R. E. Lucas*] [190], А. Льюїс [*W. A. Lewis*] [192], Е. Прескотт [*E. C. Prescott]* [439], Д. Ромер [*D. H. Romer*] [401] та ін.).«У його рамках спостерігається множинність конкретних рекомендацій відносно ефективної взаємодії механізмів ринкового саморегулювання та державного регулювання економічних пропорцій, а також визначення умов їх оптимального і гнучкого поєднань. Функції державного регулювання виділяються на основі поєднання таких принципів, як принцип забезпечення макроекономічної стабільності, принцип таргетування, принцип трансмісії. Відповідно, конкретні рекомендації з розробки й прийняття регулюючих рішень залежать від переважаючих на той чи інший період часу концепцій представників різних напрямів економічної думки – кейнсіансько-неокласичного синтезу, монетаризму, «нових класиків», «нових кейнсіанців»» [394].

Загальним моментом для мікроекономічного, інституційного та макроекономічного підходів є бачення державного регулювання галузевих ринків як коригуючого впливу на систему економічних відносин, яка прагне, на думку дослідників, до ідеалу. При цьому в якості ідеалу (базової моделі) може використовуватися ситуація досконалої конкуренції, система інститутів, стан макроекономічної стабільності і т.д.

На початку XX століття сформувався *функціонально-інституціональний підхід.* Цілі і функції державного регулювання галузевих ринків визначалися на основі таких принципів, як:

– принцип інституційної обумовленості економічних процесів, принцип відтворення національно-державної системи як цілісності,

– принцип соціальної обумовленості прийняття рішень, а також принцип взаємного впливу об'єкта регулювання (економічної системи) і суб'єкта (держави ) один на одного.

Ці принципи формують відмінності функціонально-інституціонального підходу вітчизняних дослідників від інституційного підходу західних дослідників.

На даний час проблематика галузевих ринків, а також питання їх державного регулювання досліджуються на основі *структурно-поведінкового підходу*, який почав формуватися в кінці 1930-х років. Концептуальною базою даного підходу є так звана гарвардська парадигма «структура-поведінка-результат».

У рамках структурно-поведінкового підходу цілі і функції державного регулювання галузевих ринків виділяються на основі принципу взаємної обумовленості структури ринку, поведінки фірм і результативності функціонування ринку. Звертає на себе увагу те, що в сукупності цих базових умов галузевого ринку відсутній такий параметр, як просторове розміщення ринків, виробників, споживачів і т.д.

Отже, у нинішніх умовах надзвичайно важливо знайти оптимальне поєднання ринкового і державного регулювання відновлюваної енергетики. Взаємодію цих двох засад регулювання розвитку відновлюваної енергетики необхідно відстежувати, щоб посилити або послабити у відповідних ситуаціях вплив на соціально-економічний розвиток ВЕ або ринкового механізму, або державного регулювання. Держава у певних межах забезпечує умови функціонування ринку, щоб її надмірне втручання в ринкові відносини їх не деформувало. При цьому вважаємо за необхідне відмітити, що на початкових етапах розвитку відновлюваної енергетики, на нашу думку, потрібно притримуватися економічного дирижизму, з урахуванням інституту соціального партнерства. Тобто розвиток відновлюваної енергетики має

узгоджуватися з загальнодержавними та груповими інтересами, що можна реалізувати на мезорівні на основі децентралізованого ресурсно-домінантного підходу до розвитку відновлюваної енергетики.

Продовжуючи розгляд теоретичних засад регулювання розвитку відновлювальної енергетики, варто дослідити такі поняття як «розвиток», «державне регулювання економіки», «механізм державного регулювання».

Корженко В.вважає, що розвиток – «це особливий тип незворотних, поступальних, цілеспрямованих змін складних системних об'єктів, що пов'язано з їх структурним та функціональним оновленням, поліпшенням, зростанням, удосконаленням, перетворенням у «своє» якісно нове» [163].

А на думку А. Михненка, розвиток – «це багатовимірний процес переходу з одного стану в інший, досконаліший. Залежно від об'єкта, розвиток може бути: суспільним,політичним, економічним, соціальним, духовним, культурним, розумовим, технічним» [358].

Звідси, на нашу думку, вектор розвитку відновлюваної енергетики України має бути зорієнтований на вихід на траєкторію сталого, збалансованого та інноваційного розвитку, і це має бути основою як відповідної державної політики, так і механізмів державного регулювання її реалізації.

У сучасній науковій літературі дефініція «державне регулювання економіки» розглядається досить широко і в загальному розумінні означає цілеспрямований вплив держави на об'єкти і процеси шляхом встановлення правил поведінки для господарюючих суб'єктів із метою досягнення стабільного економічного розвитку або змін у потрібному для суспільства напрямку.

Для з'ясування сутності «державного регулювання економіки» необхідно здійснити аналіз цього поняття у співвідношенні з суміжною категорією такою, як «державне управління економікою», яку також використовують для характеристики державного впливу на економічну та енергетичну сфери життєдіяльності суспільства.

«На рівні загальної науки поняття «регулювання» та «управління» майже ніколи не використовуються як ідентичні, проте співвідношення між ними тлумачиться по-різному. Загальновизнано, що регулювання й управління як соціальні явища, маючи спільну сферу застосування, передбачають різний за характером вплив на об'єкти управління з метою досягнення певних результатів, тобто реалізації встановлених цілей та завдань управлінського впливу. При цьому регулювання охоплює порівняно з управлінням ширшу сферу організаційної діяльності. Управління означає цілеспрямований вплив саме на об'єкти управління, з використанням методів, що передбачають підпорядкування цих об'єктів управлінському впливу з боку суб'єкта управління. Регулювання ж пов'язане не стільки з впливом на об'єкти управління, скільки на оточуюче середовище. Воно передбачає високий ступінь альтернативності поведінки керованих об'єктів» [1].

На думку А. Ф. Мельник: ««державне управління економікою» − це цілеспрямований організуючий, регулюючий та контролюючий вплив держави в особі її органів і посадових осіб на економічні процеси з метою розвитку економіки шляхом реалізації потреб суспільного розвитку. А «державне регулювання економіки» є втручанням держави в економіку з використанням сукупності різноманітних важелів, інструментів, які надають їй можливість забезпечити нормальні умови функціонування ринкового механізму та домагатись розв'язання економічних і соціальних проблем» [208].

Дідківська Л. І., Головко Л. С. визначають «державне регулювання економіки» як: «систему заходів задля здійснення підтримуючої, компенсаційної та регулюючої діяльності держави, спрямованої на створення нормальних умов ефективного функціонування ринку та вирішення складних соціально-економічних проблем розвитку національної економіки і всього суспільства» [78].

Ще одна вагома ознака розмежування змісту понять «державне управління економікою» і «державне регулювання економіки» – «це характер відносин власності на майно, що становить об'єкт впливу з боку держави. Якщо таке майно являє собою державну власність, тобто держава виступає в ролі володаря майна, то вона вправі управляти, розпоряджатися ним у повному обсязі. Якщо ж майно належить не державі, а іншим власникам, то держава не набуває всіх управлінських повноважень, але від імені суспільства правомочна регулювати процеси і відносини з приводу його використання і розпорядження» [30].

«Наявність розбіжностей між змістом понять «державне управління економіки» і «державне регулювання економіки» не свідчить про те, що завжди і чітко можна виокремити ці різновиди управлінської діяльності держави. Одні й ті самі інститути, форми, методи можуть бути частково віднесені до державного регулювання економіки, тоді як в іншій своїй частині це інструменти не регулювання, а прямого управління. З огляду на це неспівпадіння понять «державне управління економіки» та «державне регулювання економіки» не носить принципово характеру в прикладному відношенні» [30]. Адже у кінцевому підсумку важливим є не те, як саме назвати вид управління, а як ефективно, успішно застосовувати його на практиці залежно від реальних цілей, задач, умов управління, і, відповідно, послідовності реалізації всіх складових елементів цієї системи [285, 367].

Стосовно безпосередньо державного регулювання розвитку енергетики, то серед науковців можна виділити такі розуміння даної категорії.

Так, А. Некрасов вважає, що «метою регулювання енергетики є забезпечення державних інтересів на енергетичному ринку. Для запобігання великих ризиків повинні бути створені механізми активного регулювання економічних процесів з метою забезпечення державних інтересів при збереженні умов для розвитку та вдосконалення галузей енергетичного комплексу» [227].

Державне регулювання енергетики О. Ставицька визначає як «вплив держави відповідними засобами на відтворювальні процеси в енергетиці та процеси споживання енергетичної продукції з метою зорієнтувати суб'єктів господарювання й окремих громадян на досягнення цілей і пріоритетів державної політики суспільного розвитку. Державне регулювання – це майже всі функції держави, пов'язані з економічною та економіко-соціальною діяльністю, покликані забезпечити умови функціонування ринкової економічної системи» [322].

Геєць В. пропонує таке визначення державного регулювання енергетики, «як здійснення впливу органами державного управління у межах чинного законодавства на суспільно-економічні відносини, що виникають під час задоволення енергетичних інтересів будь-якими суб'єктами у державі, який виявляється у формі встановлення альтернативних варіантів (правил) поведінки учасників таких відносин з метою всебічного врахування їх інтересів і забезпечення сталого економічного розвитку держави» [52].

Бедін С. В. визначає державне регулювання електроенергетичної галузі як «здійснення впливу органами державного управління в межах чинного законодавства на суспільно-економічні відносини, котрі виникають під час задоволення енергетичних інтересів будь-якими суб'єктами у сфері виробництва, передачі та постачання електричної енергії, що виявляється у формі встановлення альтернативних варіантів (правил) поведінки учасників таких відносин з метою всебічного врахування їх інтересів та забезпечення сталого економічного розвитку держави» [18].

На нашу думку, *державне регулювання розвитку відновлюваної енергетики* – це вплив держави (суб'єкта регулювання) на об'єкти регулювання шляхом створення належних умов для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел із метою забезпечення сталого, збалансованого та інноваційного розвитку національної енергетичної системи,що передбачає раціональне використання наявних у країні

енергоресурсів, забезпечення національної енергетичної безпеки на екологічних засадах та підвищення рівня добробуту суспільства.

Для більш глибокого розуміння сутності і змісту державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, необхідно розкрити суб'єктно-об'єктні відносини цього процесу.

Суб'єктами державного регулювання енергетики (зокрема відновлюваної енергетики) є суб'єкти виконання (держава та її інституційні органи: законодавчі, виконавчі, судові органи різних рівнів) та суб'єкти впливу (громадські та політичні об'єднання, засоби масової інформації, окремі особистості).

У галузі відновлюваних джерел енергії існує два види *суб'єктів* публічного адміністрування: органи загальної компетенції та органи спеціальної компетенції.

До першого виду відносяться такі органи державної влади:

– Верховна Рада України;

– Кабінет Міністрів України;

– Президент України.

*Верховна Рада України* визначає основні напрями державної політики у сфері відновлюваних джерел енергії та здійснює законодавче регулювання відносин у ній.

*Кабінет Міністрів України*та інші уповноважені органи виконавчої влади в межах повноважень, визначених законом, реалізують державну політику в галузі відновлюваних джерел енергії та здійснюють управління нею.

*Президент України*бере участь у регулюванні галузі відновлюваної енергетики в межах компетенції, наданої йому Конституцією України та іншими законодавчими актами нашої держави.

Окрім органів загальної компетенції, виділяють органи спеціальної компетенції, функції яких зосередженні саме на сфері електроенергетики. До них відносять:

*Міністерство електроенергетики та вугільної промисловості*, яке здійснює внутрішній контроль та створення органів державного нагляду в сфері електроенергетики.

*Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетикита комунальних послуг*, до повноважень якої входить затвердження «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з відновлюваних джерел енергії, формування та ведення реєстру об'єктів відновлюваної енергетики, видача ліцензій на здійснення, постачання електричної енергії шляхом затвердження інструкцій та ін.

*Державне агентство з енергоефективності*, основними завданнями якого є:

– реалізація державної політики у сферах ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження, відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива;

– забезпечення збільшення частки відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива в енергетичному балансі України.

*Державної інспекції з експлуатації електричних станцій і мереж*, до компетенції якої належить:

– проведення систематичних перевірок технічного стану об'єктів електроенергетики;

– здійснення контролю за виконанням профілактичних заходів;

– створення комісії для розслідування аварій та відмов у роботі об'єктів електроенергетики;

– здійснення контролю за організацією та періодичністю проведення спеціальної підготовки працівників та ін.

*Державна інспекція енергетичного нагляду України* на яку покладено функції з реалізації державної політики з нагляду (контролю) у сфері електроенергетики та теплопостачання.

«Об’єктами державного регулювання економіки є сфери, галузі, регіони, а також явища, ситуації та умови соціально-економічного життя

країни, де виникли або можуть виникнути проблеми, які не вирішуються автоматично або невідкладно, як того вимагають умови нормального функціонування економіки й підтримання соціальної стабільності» [78].

*Об'єктами* державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, на нашу думку, необхідно вважати:

– сферу відновлюваних джерел енергії – галузь діяльності, що пов'язана з використанням відновлюваних джерел енергії для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з відновлених джерел;

– інвестиційно-інноваційні процеси в галузі;

– конкурентне середовище та рівень монополізації енергетичного ринку;

– ціни на відновлювану енергію; структуру ринку відновлюваної енергетики;

– вплив відновлюваної енергетики на навколишнє середовище та добробут суспільства тощо.

У сучасних умовах у багатьох програмних документах, які розробляються з метою активізації державного регулювання розвитку національної економіки, набуло поширеного застосування поняття «механізм державного регулювання», яке у науковій літературі має різне тлумачення (табл. Б.1 додаток Б).

На нашу думку, *механізм державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики* – це сукупність принципів, функцій, форм, методів, інструментів та спосіб їх застосування суб'єктом регулювання (державою) по відношенню до об'єкта регулювання шляхом створення належних умов для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел з метою забезпечення сталого, збалансованого та інноваційного розвитку національної енергетичної системи, що передбачає раціональне використання наявних у країні відновлюваних енергоресурсів, забезпечення

національної енергетичної безпеки на екологічних засадах та підвищення рівня добробуту суспільства.

До детального розгляду механізмів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики повернемось нижче за розділом, а зараз розглянемо складові механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

Реалії сучасних трансформаційних перетворень в енергетиці потребують відповідних обґрунтувань та удосконалення існуючих принципів розвитку відновлюваної енергетики.

Принципи державного регулювання економіки стали предметом окремої наукової дискусії (табл. Б.2, табл. Б.3. додаток Б.). Їх дотримання має забезпечити уникнення суб'єктивізму під час втручання у функціонування ринкового механізму регулювання економіки, а також узгодження економічних інтересів учасників ринку.

У довідковій літературі «принцип» (від лат. principium – основа, початок) визначається як переконання, погляд на речі або вихідне положення будь-якої теорії, вчення [2].

Відповідно до Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» № 1160-IV від 11.09.2003 р. «принципами державної регуляторної політики повинні бути такі: доцільність; адекватність; ефективність; збалансованість; передбачуваність; прозорість та врахування громадської думки» [267].

На думку М. Хорунжого, в основу державного регулювання розвитку енергетичного сектору «має бути покладений принцип безперервності і комплексності управління процесом енергетичних перетворень, за яким єдиним шляхом подолання відсталості і кризових явищ в енергетиці може бути надання в енергетичній політиці статусу першочергового значення уже прийнятим законодавчим актам, розробка інших актов та організація роботи щодо їх виконання»[374].

На думку Волошина О. Л., «основними принципами державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики мають бути: наукова обґрунтованість та законність; комплексність та системність; альтернативність та узгодженість; прозорість та прогнозованість; пріоритетність та протекціонізм; ефективність та результативність; соціальна відповідальність; безпечність та екологічна спрямованість» [44].

Експерти МЕА сформулювали п’ять принципів, на яких, на їхню думку, повинна бути заснована будь-яка національна політика стимулювання розвитку відновлюваної енергетики:

– усунення перешкод неекономічного характеру, таких як адміністративні перепони, відсутність доступу до енергосистем, недосконала структура ринку електроенергії, недостатня інформованість і навчання, а також вирішення проблем з прийняттям технологій ВДЕ суспільством, що допомагає покращити функціонування ринку і проведення заходів;

– необхідність створення легко прогнозованої і прозорої системи підтримки для залучення інвестицій;

– впровадження перехідних заохочувальних заходів, у яких заплановане зменшення ступеня підтримки з часом, дозволить стимулювати інновації в технологіях, стежити за ними і буде сприяти якнайшвидшому досягненню конкурентоспроможності на ринку;

– розроблення і впровадження відповідних стимулюючих програм, які гарантують певний рівень підтримки, що надається різними технологіями залежно від ступеня їх розроблення, допомагає з часом реалізувати значний потенціал;

– оцінювання впливу широкомасштабного впровадження технологій використання ВДЕ на енергосистему загалом, особливо на ліберальних ринках електроенергії, яка б враховувала загальну економічну ефективність і надійність системи [43].

На погляд [143], основними принципами державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики мають бути:

– ефективність з точки зору витрат;

– прозорість, послідовність, достовірність і стабільність правил регулювання;

– гнучкість;

– запобігання корупції;

– легкий і недорогий вихід розробників ВДЕ на ринок;

– запобігання практики дискримінації.

При дотриманні вищенаведених принципів відкриються нові можливості при здійсненні державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики та підвищиться дієвість та ефективність механізмів його реалізації.

Оскільки адекватність державного регулювання ВЕ вимогам і пріоритетам державного управління забезпечується реалізацією функцій державного регулювання та вирішенням поставлених завдань, вважаємо за необхідне внести їх компоненти в механізм державного регулювання ВЕ.

У наукових публікаціях серед *функцій державного регулювання ВЕ* виділяють такі [78; 256]:

− *цільову* – визначення цілей, пріоритетів та основних напрямів розвитку відновлюваної енергетики;

− *стимулюючу* – формування регуляторів, здатних ефективно впливати на діяльність господарських суб’єктів і спрямовувати економічні процеси в бажаному для суспільства напрямі;

− *нормативну* – держава за допомогою законодавчих актів встановлює певні «правила гри» для суб’єктів відновлюваної енергетики;

− *коригувальну* – коригування розподілу ресурсів в економіці для розвитку прогресивних процесів, усунення негативних зовнішніх ефектів тощо;

− *соціальну* – державне регулювання соціально-економічних відносин, перерозподіл доходів, забезпечення соціального захисту й соціальних гарантій, збереження навколишнього середовища;

– *контрольну* – державний нагляд і контроль за виконанням установлених «правил гри», економічних, екологічних, соціальних стандартів.

Важливу роль з питанню державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики відіграють обрані методи, під якими розуміють сукупність засобів і прийомів впливу держави через законодавчі й виконавчі органи на господарюючі суб'єкти з метою створення або забезпечення умов їх діяльності відповідно до національної економічної політики [151].

Найбільш поширеною серед науковців є така класифікація методів державного регулювання [212]:

– *методи прямого впливу*;

– *методи непрямого впливу*.

Межі між даними методами носять умовний характер. Прямі методи державного регулювання не пов'язані зі створенням додаткового матеріального стимулу або небезпекою фінансового збитку і базуються на силі державної влади. Ці методи поєднані з використанням адміністративних засобів впливу, що характеризуються безпосередньою владною дією державних органів на регульовані відносини і поведінку відповідних суб'єктів. Прямі методи характеризуються наявністю певного суб'єкта впливу.

*Прямі методи* можна поділити на організаційно-технічні та нормативно-правові методи.

До *організаційно-технічних методів*, що застосовуються в регулюванні відновлюваної енергетики на сучасному етапі можна віднести:

– здійснення господарської функції, визначення стратегічних цілей за допомогою встановлення технічних і економічних показників;

– програмно-цільовий метод;

– державна підтримка програм, замовлень і контрактів.

Провадження господарської функції виражається в управлінні об'єктами відновлюваної енергетики, які перебувають у державній власності.

Прикладом встановлення технічних показників є система формування зведеного балансу виробництва та споживання енергії. Держава повинна забезпечувати єдність технологічного управління єдиної енергетичної системи України і технологічно ізольованих територіальних електроенергетичних систем, їх надійного і безпечного функціонування. Для цього на кожний рік Міністерством енергетики України формується Прогнозний баланс електроенергії ОЕС України. Основою для формування зведених прогнозних балансів регіонів є пропозиції, які розробляються учасниками оптового ринку, виробниками (постачальниками) електричної енергії роздрібного ринку і мережевими організаціями.

Стратегічні цілі зазначаються в загальних документах економічного розвитку країни і спеціальних галузевих документах. (Наприклад: *«Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»*, схвалена Указом Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015: головним завданням цієї Програми проголошено забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. А серед основних цілей державної політики у цій сфері – «перехід до використання енергоефективних технологій та обладнання, зокрема через механізм реалізації проектів з використанням відновлюваних джерел енергії (забезпечення максимально широкої диверсифікації шляхів та джерел постачання первинних енергоресурсів)» [333].

*Енергетична Стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»*, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р [87]:

– на першому етапі реалізації ЕСУ «Реформування енергетичного сектору» (до 2020 року) – очікується досягнення радикального прогресу у сфері відновлюваних джерел енергії через збільшення їх частки у кінцевому споживанні до 11% (8% від ЗППЕ) за рахунок проведення стабільної та прогнозованої політики у сфері стимулювання розвитку ВДЕ та у сфері

залучення інвестицій. Серед основних заходів на даному етапі визнано, що використання ВДЕ в енергопостачанні є одним із головних напрямів підвищення енергоефективності економіки України;

– на другому етапі реалізації ЕСУ «Оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури» (до 2025 року) – планується інтенсивне залучення інвестицій до сектору ВДЕ. У результаті передбачається стале розширення використання всіх видів відновлюваної енергетики, яка стане одним з інструментів гарантування енергетичної безпеки держави (у коротко- та середньостроковому горизонті (до 2025 року) ЕСУ прогнозує зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12 % від ЗППЕ та не менше 25 % – до 2035 року (включаючи всі гідрогенеруючі потужності та термальну енергію).

Особлива увага на сучасному етапі приділяється такому методу: цільове програмування або програмно-цільовий метод. Даний метод полягає в формуванні певної кількості програм під певні цілі (розробка плану з певними показниками, центрами відповідальності і джерелами фінансування). У відновлюваній енергетиці цей метод успішно реалізовується через:

*Державну цільову економічну програму енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки*, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 № 243 [73];

*Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року*, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.10.2014 № 902-р [226];

*Програму розвитку гідроенергетики на період до 2026 року*, схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13.07.2016 № 552-р [277];

Також до прямих методів можна віднести здійснення державної підтримки програм, замовлень і контрактів. Застосування механізмів державно-приватного партнерства і концесії забезпечує паритет інтересів

державних та приватних структур, оптимізує бюджетні витрати, стимулюють приватний сектор до підприємницької активності.

Інший різновид прямих методів: нормативно-правові методи. Вони знаходять своє вираження у встановленні правових й адміністративних обмеженнях і заборонах, нормативних вимог до якості і сертифікації технології та продукції, ліцензуванні діяльності.

Серед нормативно-правових методів можна виділити основні: ліцензування діяльності, формування ринків; встановлення технологічних вимог.

Окремим нормативно-правовим методом можна позначити формування порядку й умов функціонування ринків енергетичних товарів і продукції. Нормативно-правові акти встановлюють загальні правила організації таких ринків і регламентують контроль за дотриманням встановлених правил.

Одним з найважливіших нормативно-правових методів державного регулювання відновлюваної енергетики є встановлення обов'язкових вимог (технічних регламентів), правил і норм промислової та екологічної безпеки при проектуванні, будівництві, експлуатації та припинення діяльності енергетичних об'єктів (наприклад, Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-XII [272], Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 № 2059-VIII [274] та «Про стратегічну екологічну оцінку» від 20.03.2018 № 2354-VIII [273], який набув чинності 11.10.2018).

Методи непрямого державного регулювання спираються в основному на товарно-грошові важелі, визначають «правила гри» в ринковому господарстві та впливають на економічні інтереси суб'єктів господарської діяльності. Через їх природу непрямі методи також називають економічними. У науковій літературі виділяють такі непрямі методи регулювання в енергетиці: регулювання цін і тарифів, їх рівнів або співвідношень (тарифна політика) (Закон України «Про внесення змін до деяких законів України

щодо встановлення «зеленого» тарифу від 25.09.2008 № 601-VI) [265]; субсидування; оподаткування; митне регулювання (експорт та імпорт).

Найбільш поширеною є класифікація методів підтримки ВДЕ, що виділяє дві форми підтримки ВДЕ. Перша пов'язана з доступом до мережі, друга об'єднує різні фінансові інструменти, спрямовані на інвестиції і роботу ВДЕ.

Концептуальні засади механізмів державного регулювання висвітлено в численних працях вітчизняних та зарубіжних учених. Але на сьогодні єдиного підходу до розгляду поняття «*механізми державного регулювання відновлюваної енергетики*» не сформовано. Це пов’язано з великою різноманітністю підходів до визначення сутності механізмів, що функціонально розмежовані, а саме:

«механізм реалізації державної політики»,

«організаційно-економічний механізм»,

«соціальний механізм»,

«нормативно-правовий механізм»,

«політичний механізм»,

«мотиваційний механізм»,

«ринковий механізм»,

«інституційний механізм»,

«фінансовий механізм»,

«інформаційний механізм»,

«психологічний механізм»,

«антикризовий механізм», а також мутуалізм механізмів, які стосуються конкретних сфер життєдіяльності.

Враховуючи особливості державно-управлінських процесів, поняття «механізм» доцільно розглядати з точки зору структурно-організаційного та структурно-функціонального підходів.

У першому випадку поняття «механізм» являє собою сукупність певних складових елементів, що формують організаційний базис певних явищ та процесів.

Структурно-функціональний підхід закладає в організаційні основи динамічний рух у процесі реального функціонування. Організаційно-структурні основи механізму визначають суб'єкти та об'єкти державного регулювання, які за своєю природою є носіями статичних ознак, а динамічні зміни виникають на основі комплексу взаємозв'язків і взаємодій між ними.

Механізми розвитку сфери відновлюваної енергетики мають перебувати між собою у тісному взаємозв'язку та взаємозалежності. Це зумовлює критерії планомірності та узгодженості дій між суб'єктами регуляторного впливу для усунення суперечностей та підвищення ефективності державно-управлінського процесу.

В умовах негативних глобалізаційних процесів у світовій економіці України для подолання кризових явищ в енергетичній сфері необхідно впроваджувати комплекс механізмів державного регулювання розвитку сфери відновлюваної енергетики, до компонентної структури якого належать: нормативно-правовий, фінансово-економічний, адміністративно-організаційний, інформаційно-комунікаційний механізми.

*«Нормативно-правовий механізм* державного регулювання ґрунтується на системі права держави, зокрема системі нормативно-правових актів, що реалізується у вигляді правозастосування та дією системи нормотворення, державного контролю та нагляду, правоохоронної, правозахисної та судової систем за допомогою яких здійснюється державне регулювання розвитку відновлюваної енергетики, а саме: дотримання правил експлуатації об'єктів відновлюваної енергетики, що регламентуються нормативно-правовими актами, обов'язковими для виконання всіма суб'єктами підприємницької діяльності; участь країни у міжнародному співробітництві у сфері виробництва та споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, відповідно до законодавства України та її міжнародних договорів тощо» [44].

*Фінансово-економічний механізм* набір інструментів фінансового та економічного спрямування, який дозволяє органам державної влади забезпечувати регулювання процесів у заданій сфері.

«Основними інструментами фінансово-економічного механізму є: податки, бюджетні субсидії та субвенції, кредити, митні тарифи, «зелений» тариф – економічний механізм, призначений для залучення інвестицій у технології використання відновлюваних джерел енергії, величина якого коректується залежно від виду генерації та введення потужностей в експлуатацію» [96]; «фінансування заходів у сфері відновлюваних джерел енергії за кошти підприємств, установ, організацій, кошти державного та місцевого бюджетів, добровільні внески та інші кошти, що не заборонені законодавством»[44] .

*«Адміністративно-організаційний механізм* включає в себе сукупність адміністративних та організаційних інструментів, які формуються та реалізуються органами державної влади у спосіб, встановлений нормативно-правовими актами. За допомогою адміністративно-організаційного механізму відбувається взаємодія між елементами системи органів влади та суб'єктів альтернативної енергетики» [44].

Адміністративно-організаційний механізм державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики функціонує за допомогою інструментів дозвільного, адміністративно-контрольного, інституціонального та нормативно-правового інструментів (рис. 1.4).

*Інформаційно-комунікативний механізм* державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики «спрямований на забезпечення реалізації балансу інтересів громадян та органів державної влади із застосуванням інструментів психологічного спрямування.

На рис. 1.5 представлене підґрунтя інформаційно-комунікативного механізму державного регулювання.

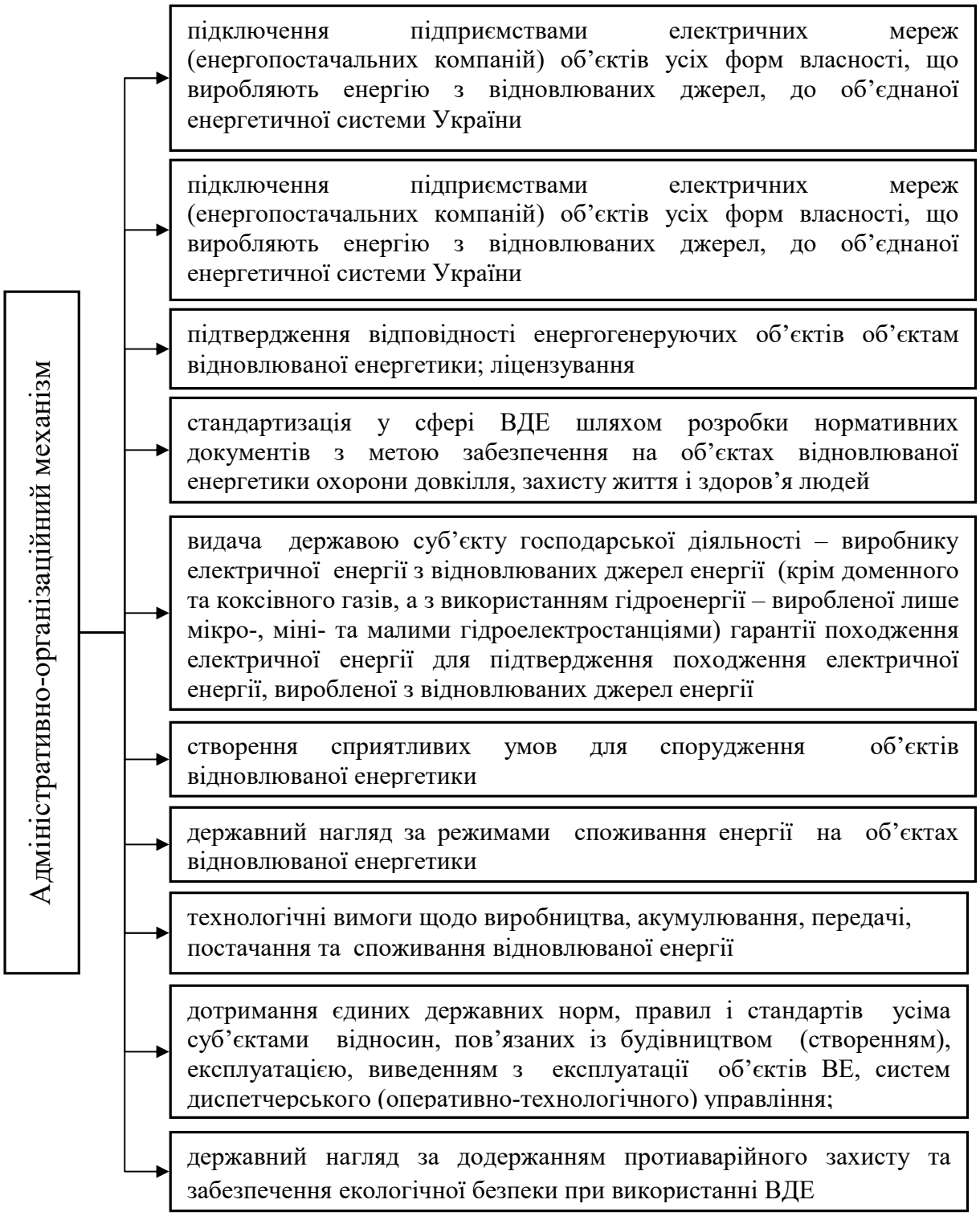



Рисунок 1.4 – Інструменти адміністративно-організаційного механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено на основі [264]

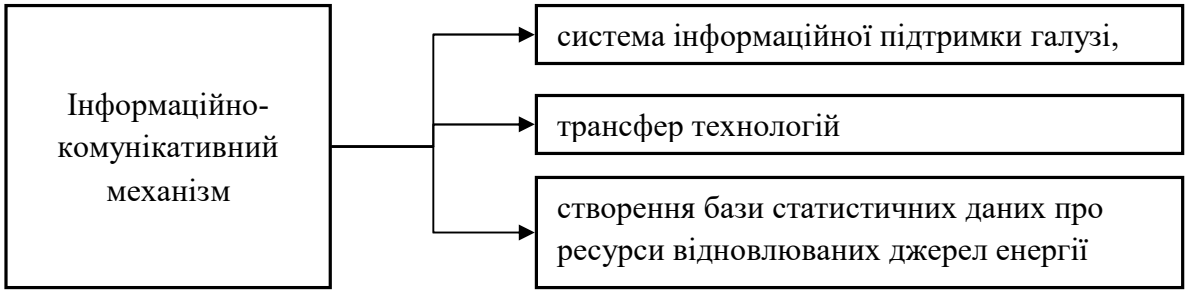



Рисунок 1.5 – Основа інформаційно-комунікативного механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено на основі [44]

Інформаційно-комунікативний механізм є важливим для спрямування державного впливу на підтримку розвитку галузі, а інформаційне забезпечення та створення можливостей розвитку комунікацій є одним із факторів сталого збалансованого та інноваційного розвитку альтернативної енергетики в Україні» [44].

## 1.3. Сутність і структура організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Аналіз поточних (більш детально представлений в розділі три даного дослідження) тенденцій державної підтримки розвитку ВЕ у країнах ЄС і світу [36, 43, 44, 105, 253, 318, 410] дозволив виокремити основні тренди реформування енергетичної сфери й ключові інструменти та важелі впливу держави на розвиток ВДЕ:

*Загальна декарбонізація енергетики*:

– ринкові тарифи на енергію з традиційних ПЕР;

– субсидування кінцевому споживачу частки вартості закупівлі обладнання для виробництва,

– передавання та споживання електроенергії з ВДЕ;

– підвищення рівня енергоефективності економіки.

*Реформування енергоринків*:

– лібералізація та інституціоналізація енергетичних ринків;

– утримання цін для кінцевих споживачів;

– запровадження мережевих кодексів з ринкових питань;

– розвиток системи розподіленої генерації; «зелені» тарифи;

– аукціони на будівництво і управління (володіння) мережами;

– цінове регулювання балансуючих ринків;

– зменшення інформаційної асиметрії;

– динамічне ціноутворення.

*Технологічне оновлення енергетичної галузі*:

– розвиток режимного управління систем з ВДЕ, технологій резервування й акумулювання енергії, технологій екологізації виробництва та використання біомаси і біопалива;

– модернізація енергосистем;

– запровадження мережевих кодексів з підключення та експлуатації.

*Трансформація ролі держави:*

– державні гарантії інвестування у розвиток ВДЕ на основі довгострокових договорів;

– транскордонне співробітництво на ринках потужностей;

– національні і регіональні стратегії і програми розвитку ВДЕ;

– державні грантові програми підтримки розвитку ВЕ.

Реалізація запропонованого комбінаторного ресурсно-детермінованого підходу з урахуванням виокремлених основних трендів реформування енергетичної сфери потребує удосконалення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, який розуміється як сукупність законодавчих норм, засобів адміністративного управління, а також механізму реалізації цілеспрямованого впливу держави на розвиток ВЕ в Україні, здійснюваного за допомогою економічних методів, інструментів і важелів.

На основі попередньо визначених світових трендів реформування

енергетичної сфери виконано декомпозицію процесу державного регулювання розвитку ВЕ в Україні на часткові забезпечувальні процеси, що дозволило структурувати механізм державного регулювання розвитку ВЕ за рахунок виокремлення його функціональних складових, спрямованих на реалізацію часткових забезпечувальних процесів (табл. 1.2).

*Таблиця 1.2*

**Функціональні складові механізму державного регулювання розвитку ВЕ в Україні**

| Функціональна складова | Часткові забезпечувальні процеси |
|---|---|
| 1 | 2 |
| стратегічного планування і програмування | прогнозування й стратегічне планування розвитку ВЕ; програмування розвитку ВЕ на рівні країни і регіонів; програмування розвитку енергетичної інфраструктури; підвищення енергоефективності та енергозбереження національного господарств |
| енергетичної євроінтеграції | співробітництво у сфері енергетичної безпеки та ВЕ з країнами ЄС; впровадження в регіонах енергетичних стандартів відповідно до директив ЄС |
| інститутогенезу | формування й розвиток інститутів, напрямів, форм і методів узгодження норм і правил діяльності у сфері ВЕ; правове забезпечення реалізації інституціональних альтернатив регулювання відносин в сфері ВЕ |
| інвестиційного забезпечення | співпраця з ЄІБ, ЄБРР, іншими фінансовими установами у сфері розвитку ВЕ; удосконалення правової бази інвестиційної діяльності в сфері ВЕ |

*Примітка:* укладено автором

Проведене структурування механізму державного впливу на розвиток ВЕ закладає наукове підґрунтя системної трансформації усього комплексу організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, спрямованої на досягнення його повноти й цілісності.

У процесі виробництва між суб'єктами господарювання встановлюються певні економічні відносини, що за своєю суттю є сукупністю різних елементів ринкової економіки. В умовах сьогодення кожна галузь, як і національна економіка в цілому, розвивається під дією об'єктивних законів ринку, що обумовлює розгляд організаційно-економічних чинників впливу на їхнє формування.

Більш поширеною формою їхнього вираження є організаційно-економічні відносини. Останні зумовлюються ринковими силами, що мають комплексну дію і визначають структуру галузевого виробництва, особливості господарського забезпечення, важелі регулювання та міжгалузеві відносини. Важливу роль у цьому процесі відіграє конкуренція, яка зумовлює динамічний розвиток економічних процесів і тісно пов'язана з ціною, попитом і пропозицією. Саме тому розгляд і вивчення ефективних організаційно-економічних чинників розвитку галузі є важливим методологічним завданням і результатом наукового узагальнення виробничо-господарської практики. Вони є важливою складовою сучасної економічної науки, що дає змогу вивчати виробничо-господарські відносини у взаємозв'язку з наявними ресурсами, потенціалом і новітніми технологіями [282].

У закордонній економічній літературі термін «економічне забезпечення», як і термін «організаційно-економічне забезпечення» за деяким винятком використовують у назвах розділів, до складу яких входять підрозділи з економічної стратегії, витрат виробництва, формування цін, інноваційної, інвестиційної, природоохоронної діяльності тощо, а визначення сутності цих понять автори переважно не торкаються.

У сучасній економічній літературі відсутній єдиний термінологічний підхід до визначення сутності організаційно-економічного забезпечення функціонування і розвитку галузі. Пропонуються лише різноманітні трактування поняття «організаційно-економічне забезпечення» з відмінним змістовним навантаженням, що обумовлюється специфікою застосування цього терміна за тих чи інших обставин.

Простежимо еволюцію поглядів зарубіжних і вітчизняних учених, що дають свої тлумачення цього й інших термінів з метою виявлення загальних рис і розходжень у розумінні даного феномена.

Науковці Богомолова О. С., Шаповалова Н. Г. під «організаційно-економічним забезпеченням розуміють»: «організація внутрішніх і зовнішніх

економічних відносин (зв'язків), притаманних процесам виробництва, формування організаційно-правових впливів, які реалізуються в процесі управління, координації діяльності всіх рівнів, ланок, а також підсистем економіки регіону в умовах дії економічних законів ринку» [28].

Булєєв І. П. дає наступне визначення «організаційно-економічному забезпеченню»: «сукупність форм, методів та інструментів управління і господарювання: планування, державного регулювання, госпрозрахунку, економічних важелів та стимулів, організаційних структур управління, політико-правових форм регулювання економічних процесів» [34].

Грещак М.Г., Гребешкова О.М., Коцюба О.С. під «організаційно-економічним забезпеченням розуміють»: «механізм, що забезпечує взаємодію підсистеми, яка управляє, та підсистеми, якою управляють, і складається із сукупності конкретних форм та методів свідомого впливу на економіку» [62].

У своєму дослідженні [81] Довгань Л.Є. зазначає, що організаційно-економічне забезпечення – це «система формування цілей і стимулів, які дозволяють перетворити у процесі трудової діяльності рух (динаміку) матеріальних і духовних потреб членів суспільства на рух засобів виробництва і його кінцевих результатів, спрямованих на задоволення платоспроможного попиту споживачів» [81].

Козаченко Г.В. дає таке визначення ОЕЗ: «інструмент управління, який є сукупністю управлінських елементів та способів їхньої організаційної, інформаційної, мотиваційної та правової підтримки, шляхом використання яких з урахуванням особливостей діяльності підприємства забезпечується досягнення певної мети, заради чого, власне, і створюється відповідний механізм» [156].

Кучер С. Ф. зазначає «сукупність заходів і засобів, створення умов, які сприяють протіканню економічних процесів, реалізації намічених планів, програм, проектів тощо», наголошуючи на взаємозв’язку між організаційно-

економічним забезпеченням та реалізацією поставленої мети підприємства» [177].

Колектив авторів Лисенко Ю. В., Єгоров П. О.під «організаційно-економічним забезпеченням» розуміють: «систему формування цілей і стимулів, які дозволяють перетворити у процесі трудової діяльності рух матеріальних і духовних потреб членів суспільства на рух засобів виробництва та його кінцевих результатів, спрямованих на задоволення платоспроможного попиту споживачів» [186].

Пономарьова Г. О. дає таке визначення «тенденції розвитку підприємства, які враховують досягнутий науково-технічний рівень його розвитку, соціальні, правові та психологічні відносини в колективі підприємства в процесі управління» [258].

Сичевський М. П. тлумачить ОЕЗ, як «систему організаційних, технічних, економічних та правових важелів і методів, які застосовуються у сферах забезпечення, виробництва та збуту продукції, спрямовану на досягнення високих кінцевих результатів із найменшими витратами трудових, матеріальних і фінансових ресурсів» [310].

У деяких роботах за результатами наукових досліджень організаційно-економічне забезпечення розвитку галузі у загальному значенні розглядають як «систему адаптації суб'єктів підприємництва відповідної галузі до умов зовнішнього середовища, орієнтовану на пошук і реалізацію можливостей підприємств, що забезпечать сталий розвиток та виживання підприємств у період трансформаційної економіки» [303].

Необхідність інноваційності організаційно-економічного забезпечення розкривається в праціяхбагатьох науковців, зокрема, О. В Міннеханової, яка трактує його як «сукупність взаємозалежних елементів галузі й управління інноваційними процесами та взаєминами між її учасниками, що перебувають у безперервній взаємодії один з одним і з зовнішнім середовищем у ході визначення, розробки й практичного впровадження нововведень у поточній і перспективній діяльності підприємств, ефективне керування якими дозволяє

підвищити конкурентоспроможність й інноваційну адаптивність до зовнішніх змін ринку як окремих підприємств, так і галузі в цілому. Тут відзначається системність як сукупність взаємозалежних елементів, якість як основна властивість системи, інноваційна адаптивність, наявність зовнішнього середовища, що говорить про існування системи вищого рівня» [216].

Щодо системності досить вдалим є визначення В. О. Грицишина: «Організаційно-економічне забезпечення управління підприємствами галузі складається з сукупності підсистем та елементів ринкового середовища, до яких можна віднести фінансову, організаційну, кадрову, інформаційну та правову підсистеми» [64]. З цього визначення розуміємо, що організаційно-економічне забезпечення спрямоване на розвиток підприємств, відзначено взаємозв’язок всередині галузі, а також загальне ринкове середовище. Науковець наголошує на важливій властивості організаційно-економічного забезпечення – взаємозв’язках, а також відзначає системність цього процесу, але водночас визначення обмежене тільки переліком складових без охоплення їх взаємодії.

Існує думка, що структура організаційно-економічного забезпечення за функціональною ознакою повинна включати три підсистеми: «державне регулювання, саморегулювання на мікрорівні, громадське регулювання – форму поєднання елементів ринкової саморегуляції з елементами демократичного державного регулювання» [181].

При уважному розгляді даного визначення виникає заперечення щодо опису його в якості «поєднання», оскільки поєднання є тільки зовнішнім забезпеченням й не може відображати його сутнісну сторону. Сутнісним є поняття «взаємодія», яке виявляється глибшим й точнішим у застосуванні до структурних елементів організаційно-економічного забезпечення, ніж поняття «взаємозв'язок», застосоване В. О. Грицишиним [64] і С. Ф. Кучером [177]. Але саме так визначають сутнісну сторону організаційно-економічного забезпечення – через «взаємодію» елементів.

Узагальнення існуючих точок зору та підходів до визначення ОЕЗ дозволяє зробити висновок, що ОЕЗ розглядається як певна рушійна сила, що є ієрархічно упорядкованою системою взаємозалежних і взаємообумовлених елементів, функціонування яких здатне забезпечити бажаний результат. Іншими словами, ОЕЗ – це сукупність засобів, здатних здійснювати цілеспрямований вплив суб'єкта управління на об'єкт управління та задавати необхідний вектор розвитку у напрямі реалізації визначених цілей.

На сьогодні, як бачимо з аналізу наукової економічної літератури, відсутнє чітке визначення і узгоджене змістовне наповнення терміна «ОЕЗ регулювання розвитку ВЕ». Тому, приймаючи вищенаведені визначення ОЕМ, уточнимо лише його поняття саме для сфери відновлюваної енергетики, а саме: ОЕМ державного регулювання розвитку ВЕ доцільно розглядати як консолідовану систему взаємопов'язаних та узгоджених важелів економічного, адміністративного та соціально-психологічного впливів, спрямованих на досягнення державних цілей енергетичної політики у галузі ВЕ.

У процесі розвитку відновлюваної енергетики між суб'єктами господарювання встановлюються певні економічні відносини, що за своєю суттю є сукупністю різних елементів ринкової економіки. В умовах сьогодення відновлювана енергетика, як і національна економіка, розвивається під дією об'єктивних законів ринку, що обумовлює розгляд організаційно-економічних чинників впливу на їхнє формування.

Більш поширеною формою їхнього вираження є організаційно-економічні відносини. Останні зумовлюються ринковими силами, що мають комплексну дію і визначають структуру галузевого виробництва, особливості господарського забезпечення, важелі регулювання та міжгалузеві відносини. Важливу роль у цьому процесі відіграє конкуренція, яка зумовлює динамічний розвиток економічних процесів і тісно пов'язана з ціною, попитом і пропозицією.

Економічний механізм забезпечення відтворювального процесу охоплює такі аспекти:

– налагодження економічних зв’язків;

– вдосконалення форм організації праці;

– методів управління;

– ефективне використання важелів товарно-грошових відносин;

– оптимізація використання чинників виробництва.

Економічний механізм забезпечення відтворювального процесу є найбільш складною ланкою в системі управління на макроекономічному рівні. Він дає можливість координувати соціально-економічні явища в міжгалузевій, галузевій і мікрорівневійплощинах їхнього розвитку. У зв’язку з цим багатогранність форм економічного забезпечення – об’єктивна необхідність, зумовлена особливостями його формування та ефективністю функціонування відтворювального процесу на сучасному етапі розвитку.

Основний зміст економічного забезпечення – економічні відносини, пов’язані з обміном товарів і послуг, у результаті яких формується попит, пропозиція й ціна. Поняття «економічне забезпечення» складається не тільки зі сфери економічних відносин, а й охоплює особливий розділ – управління економікою, тобто управління економічними об’єктами і процесами.

Економічне забезпечення – це виробничо-економічна діяльність незалежно від її виду, яка характеризується універсальною ознакою, і загальною властивістю: це завжди перетворення економічних ресурсів у певний економічний продукт. Вони сприяють вирішенню проблем виявлення найбільш ефективних способів управління виробництвом і досягнення господарської рівноваги. Для ритмічно функціонуючого економічного забезпечення характерним є переважання внутрішніх взаємозв’язків складових частин системи між собою щодо чинників зовнішнього впливу. У процесі своєї дії цей механізм доволі активно впливає на інші чинники виробництва і максимально пристосовує їх для виконання своїх завдань. При

цьому багато ланок цілісного економічного забезпечення переходять у новий якісний стан, і в системи виникають нові функції й нові властивості.

Отже, поняття «економічне забезпечення» є певною сукупністю взаємозалежних і взаємообумовлених функціональних елементів, об'єднаних єдиною метою свого функціонування і здатних до відтворення на більш якісному новому рівні за рахунок власних фінансових ресурсів.

Економічними чинниками галузі відновлюваної енергетики є:

– попит і пропозиція на електричну та теплову енергію;

– встановлення паритету цін;

– платоспроможний попит населення;

– конкурентне середовище;

– інвестиційне забезпечення;

– доступні за ціною матеріально-технічні засоби виробництва;

– кількість товаровиробників;

– спеціалізація і концентрація виробництва;

– рівень оплати праці.

Організаційна підсистема організаційно-економічного забезпечення в узагальненому вигляді – це система прямих і зворотних зв'язків, які носять характер інформаційних потоків, управлінських рішень та організаційно-адміністративних дій, що базуються на процесі взаємодії суб'єктів господарювання один з одним з приводу господарської діяльності.

Законодавство в економічній сфері виступає передумовою побудови і функціонування організаційно-економічного забезпечення і є найважливішим його елементом. Організаційно-економічний процес на рівні його правового оформлення набуває дієвості і практичної конкретизації. Нормативно-правове регулювання відновлюваної енергетики забезпечується через закони України, постанови Кабінету Міністрів України, накази Міністерства енергетики України, тобто як за допомогою законів і нормативних актів загальної дії, які регламентують діяльність енергетики в цілому, так і за допомогою спеціалізованої законодавчої бази. Організаційна

структура відновлюваної енергетики – це сукупність суб'єктів господарювання.

Імплементація Угоди про асоціацію між Україною та ЄС передбачає виконання Україною взятих на себе зобов'язань з приведення її стандартів у відповідність до стандартів ЄС зокрема у сфері розвитку відновлюваної енергетики, сприяння інвестиціям, що вимагає активних дій влади на центральному та регіональних рівнях. Відповідно засоби організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики структуровані з врахуванням виконання положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС. Вони згруповані за напрямками, які визначені змістом Угоди та передбачають рекомендації у таких сферах (рис. 1.6., додаток В).

Ґрунтуючись на комбінаторному ресурсно-детермінованому підході з урахуванням структури учасників енергетичного ринку України, стану системи енергозабезпечення та основних напрямків організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики можна стверджувати, що найбільш ефективною організацією взаємодії енергетичних підприємств для досягнення поставлених стратегічних цілей і завдань є поєднання ознак територіально-виробничих комплексів, особливих економічних зон та кластерів (табл.1.3).

Отже, поєднання основних ознак та переваг вищезазначених територіально-виробничих систем дозволяє запропонувати нову форму – локаль. Рамки локаліне тільки підвищують вимоги до результатів роботи кожної компанії, що входить улокаль, а й надають більше можливостей для реалізації актуальних проектів у технічній, фінансовій, освітній сферах, що сприяють розвитку енергетики на певній території. В основу локалі покладено кластерний підхід. Особливо ефективним є застосування локалей у сферах, найбільш привабливих з точки зору можливостей реалізації інноваційних проектів.

Рисунок 1.6 – Процеси розвитку відновлюваної енергетики відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС

*Примітка:* укладено автором

Потенціал локалей в енергетичному комплексі, на нашу думку, оцінюється дуже високо. Перспективність цього напряму підтверджується також наявністю позитивного як світового, так і вітчизняного досвіду.

*Таблиця 1.3*

**Відмінні ознаки територіально-виробничих комплексів, особливих економічних зон та кластерів**

| Показник, що аналізується | Територіально-виробничі комплекси | Особливі економічні зони | Кластери |
|---|---|---|---|
| Мета створення | Оптимальне розміщення й організація галузевих виробництв уресурсо-забезпеченних регіонах | Залучення інвестицій. Розвиток обробних і високотехнологічних галузей, виробництво нових видів продукції й розвиток транспортної інфраструктури | Підвищення конкурентоспроможності окремих галузей або регіонів за рахунок їх просторового зближення, спеціалізації, розвитку мережевих зв'язків та інноваційності |
| Тип і характер зв'язків | Формалізовані. Організаційно-технологічні. Адміністративні. Територіальні. Міжгалузеві | Формалізовані. Організаційно-технологічні. Ринкові. Територіальні. Галузеві | Неформалізовані. Функціональні. Мережеві. Ринкові. Територіальні. Галузеві |
| Формування ефекту системи (методи) | Плановий підбір підприємств, пов'язаних єдиним технологічним циклом у єдиних територіальних межах | Об'єднання фірм і організацій, стимулювання певних видів діяльності в локальних територіальних межах на основі угод | Стихійно, під впливом ринкових сил. Цілеспрямовано шляхом організації державно-приватних партнерств, ОЕЗ, холдингів, спільних підприємств |
| Економічне ядро | Обробні галузі, енергетика, транспорт | Галузі торгівлі, транзиту, виробництво експортної продукції | Інноваційні виробництва, технопарки, галузі і виробництва єдиного технологічного циклу |
| Інституційні особливості | Об'єкт державних економічної та регіональної політики, програми розвитку ресурсопромислових регіонів | Наявність нормативно-законодавчої бази, системи пільг і преференцій, власної адміністрації | Об'єкт державної стратегії, в тому числі у сфері інновацій |
| Методи організації й управління | Стратегічне планування, програмні методи (цільові програми) | Нормативно-законодавчі, проектні та адміністративні методи | Стратегічне та індикативне планування, програмно-цільовий підхід, проектні методи |
| Базові теорії | Теорія ТПК, енерговиробничих циклів й ін. | Теорія порівняльних переваг Д. Рікардо, теорія зовнішньої торгівлі Хекшера-Оліна тощо. | Теорія конкуренції М. Портера, базові положення системного підходу, концепція «полюси зростання» тощо. |
| Економічна система | Планова | Ринкова | Ринкова |
| Межі | Територіальні, чітко визначені | Адміністративно-господарські, визначені нормативними документами | Не мають чітко визначених просторових меж, визначаються аналітичними методами |

*Примітка:*укладено на основі [312]

Крім розвитку «традиційного» типу локалі, характерної для великої енергетики, в основі якої одна або кілька великих конкурентоспроможних компаній, останнім часом широкого поширення набувають мережеві форми

взаємодії організацій, загальною метою функціонування яких є забезпечення потреб промислового секторуй населення в тепловій й електричній енергіях.

Спираючись на комбінаторний ресурсо-детермінований підхід до розвитку відновлюваної енергетики, розвиток відновлюваної енергетики держави доцільно представити через енерго-інфраструктурні локалі (ЕІЛ).

Відмінність енергетичного кластера від ЕІЛ при цьому полягає в тому, що розвиток першого передбачає перетворення енергетики з інфраструктурної (що забезпечує) складової промисловості в самостійну галузь, що експортує свою продукцію в інші регіони країни і за кордон. Другий же тип:енергоінфраструктурний – формується і функціонує з єдиною метою – об'єднання можливостей для ефективного, надійного, безперебійного, якісного енергозабезпечення всіх галузей економіки регіону, а також життєдіяльності населення [146].

З огляду на високу значимість системи енергозабезпечення регіону для стану його економічної й соціальної сфер, можна стверджувати, що головною рушійною силою в процесі проектування й створення сприятливих умов функціонування і подальшого розвитку ЕІЛ відновлюваної енергетики повинні стати органи державної влади.

У процесі дослідження було виділено основні переваги ЕІЛ, що мають низку позитивних економічних ефектів: створення умов для поширення і впровадження в технологічний процес енерго-інфраструктурних підприємств передових досягнень науки в галузі відновлюваної енергетики, формування сукупного досвіду реалізації ефективних енергетичних проектів, вибір найкращих із них з метою їх подальшого активного використання, підвищення ступеня інвестиційної привабливості регіону, гнучкість і мобільності енерго-інфраструктури завдяки превалюванню малих підприємств у складі локалі.

При правильному функціонуванні ЕІЛ можливе виникнення мультиплікативного ефекту, який згодом позитивно вплине й на інші сфери виробничо-господарської діяльності регіону.

Довгостроковий успіх реалізації ЕІЛ-ініціатив залежить не тільки і не стільки від ступеня ефективності державного (регіонального/вузлового) управління внутрішніми процесами розвитку локалі, а й значною мірою визначається усвідомленістю необхідності об'єднання в локалі його учасниками – головним чином, організаціями енергетичної сфери.

Будь-які політичні та економічні рішення через певний час мають проходити стадію оцінки ефективності, успішності реалізації, перспектив досягнення цільових показників. У цей момент актуальними стають комплексна оцінка та подальше коректування прийнятих рішень. Країни, які впроваджували у себе системи підтримки ВДЕ, періодично вирішують питання зміни політики підтримки ВДЕ, змінюють ці системи або суттєво їх коректують. Отже, неодмінною складовою організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики має стати постійне оцінювання якості державної політики розвитку відновлюваної енергетики.

Таким чином, узагальнення теоретичних основ формування державної політики розвитку відновлюваної енергетики дозволило розкрити основні складові організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

## Висновки до розділу 1

Проведено аналіз дефініцій «енергозабезпечення», «енергопостачання», «енергія», «ресурси», «відновлювані» та «не відновлювані джерела енергії». Виділено характеристики, які розкривають сутність поняття забезпечення.

З’ясовано, що поняття «енергозабезпечення» і «енергопостачання» можна розглядати як родовидові, де родовим є термін «енергозабезпечення»(більш широке поняття), а видовим – «енергопостачання» (більш вузьке поняття), оскільки за змістом одне поняття

доповнює інше. Аналіз визначення поняття «енергопостачання», дозволив виділити основні характеристик, які не тільки розкривають сутність даного терміна, а й співвідносять його з поняттям «енергозабезпечення»:мова йде про забезпечення різними видами ресурсів і енергії; енергопостачання є процес, що забезпечує кінцевих споживачів необхідними ресурсами і енергією; кінцевими споживачами ресурсів та енергії є як безпосередні споживачі, тобто домашні господарства і фізичні особи, так і самі підприємства й організації (юридичні особи), які здійснюють виробничо-господарську діяльність. Встановлено, що термін «паливо» найтісніше пов'язується з поняттям «ресурси». Під паливом, запропоновано розуміти, речовину здатну виділяти енергію в ході певних процесів.

З’ясовано, що одним із найпоширеніших критеріїв класифікації енергетичних ресурсів є їхня відновлюваність, тобто можливість чи здатність до збільшення кількості ресурсу або ж поновлення обсягів використаних ресурсів внаслідок природних процесів чи цілеспрямованої діяльності людини. Систематизовано підходи до визначень понять «відновлювальних» та «не відновлювальнихджерел енергії».

За результатами контент-аналізу літературних джерел встановлено переваги та недоліки основних видів відновлювальних джерел енергії.

Для оцінки енергетичного потенціалу енергії відновлюваних джерел і для встановлення можливих обсягів його практичного використання та обсягів заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів проведено розподіл потенціалу ВДЕ на три різновиди: загальний, технічний і доцільно-економічний.

Дослідження особливостей ВДЕ у межах їх видової структури(енергія вітру, енергія сонця, енергія води, геотермальна теплова енергія, енергія довкілля, хімічна енергія рослин) дозволило виділити шість груп факторів впливу на їх розвиток:природно-географічні, інфраструктурні, екологічні,техніко-технологічні, інституціональні, економічні.

На основі синтезу теоретичних конструктів ресурсного, галузевого,

просторового, системного і ситуаційного підходів, релевантних визначеним факторам впливу на розвиток ВДЕ, і з урахуванням високого ступеня сполучуваності зазначених факторів запропоновано і обґрунтовано комбінаторний ресурсо-детермінований підхід до державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні, який передбачає диференціацію методів і засобів впливу держави на процеси виробництва, розподілу і споживання енергії від відновлюваних джерел залежно від територіально локалізованих конфігурацій домінуючих факторів розвитку ВЕ з урахуванням її видової структури.

Для з'ясування сутності державного регулювання здійснено системний аналіз цього поняття у співвідношенні з суміжною категорією такою, як «державне управління». Встановлено, що процес регулювання є вужчим за управління і є способом, тобто низкою конкретних дій для досягнення поставлених цілей процесу управління, тобто державне управління та державне регулювання є взаємодоповнюваним й їх існування окремо неможливе. Уточнено зміст поняття державне регулювання розвитку відновлюваної енергетики – це вплив держави (суб'єкта регулювання) на об'єкти регулювання шляхом створення належних умов для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з відновлюваних джерел із метою забезпечення сталого, збалансованого та інноваційного розвитку національної енергетичної системи,що передбачає раціональне використання наявних у країні енергоресурсів, забезпечення національної енергетичної безпеки на екологічних засадах та підвищення рівня добробуту суспільства.

Аналіз поточних тенденцій державної підтримки розвитку ВЕ у країнах ЄС і світу дозволив виокремити основні тренди реформування енергетичної сфери і ключові інструменти й важелі впливу держави на розвиток ВДЕ: загальна декарбонізація енергетики (ринкові тарифи на енергію з традиційних ПЕР; субсидування кінцевому споживачу частки вартості закупівлі обладнання для виробництва, передавання та споживання

електроенергії з ПДЕ; підвищення рівня енергоефективності економіки);реформування енергоринків (лібералізація та інституціоналізація енергетичних ринків; утримання цін для кінцевих споживачів; запровадження мережевих кодексів з ринкових питань; розвиток системи розподіленої генерації; «зелені» тарифи; аукціони на будівництво і управління (володіння) мережами; цінове регулювання балансуючих ринків; зменшення інформаційної асиметрії; динамічне ціноутворення);технологічне оновлення енергетичної галузі (розвиток режимного управління систем з ВДЕ, технологій резервування і акумулювання енергії, технологій екологізації виробництва та використання біомаси і біопалива; модернізація енергосистем; запровадження мережевих кодексів з підключення та експлуатації); трансформація ролі держави (державні гарантії інвестування у розвиток ВДЕ на основі довгострокових договорів; транскордонне співробітництво на ринках потужностей; національні й регіональні стратегії і програми розвитку ВДЕ; державні грантові програми підтримки розвитку ВЕ).

Реалізація запропонованого комбінаторногоресурсно-детермінованого підходу потребує удосконалення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, який розуміється як сукупність законодавчих норм, засобів адміністративного управління, а також механізму реалізації цілеспрямованого впливу держави на розвиток ВЕ в Україні, здійснюваного за допомогою економічних методів, інструментів і важелів.

На основі визначених світових трендів реформування енергетичної сфери виконано декомпозицію процесу державного регулювання розвитку ВЕ в Україні на часткові забезпечувальні процеси, що дозволило структурувати механізм державного регулювання розвитку ВЕза рахунок виокремлення його функціональних складових, спрямованих на реалізацію часткових забезпечувальних процесів, а саме: стратегічне планування і програмування (прогнозування і стратегічне планування розвитку ВЕ; програмування розвитку ВЕ на рівні країни і регіонів; програмування розвитку енергетичної інфраструктури; підвищення енергоефективності та

енергозбереження національного господарства); енергетична євроінтеграція (співробітництво у сфері енергетичної безпеки та ВЕ з країнами ЄС; впровадження в регіонах енергетичних стандартів відповідно до директив ЄС); інститутогенез (формування і розвиток інститутів, напрямів, форм і методів узгодження норм і правил діяльності у сфері ВЕ; правове забезпечення реалізації інституціональних альтернатив регулювання відносин в сфері ВЕ); інвестиційне забезпечення (співпраця з ЄІБ, ЄБРР, іншими фінансовими установами у сфері розвитку ВЕ; удосконалення правової бази інвестиційної діяльності у сфері ВЕ)

Проведене структурування механізму державного впливу на розвиток ВЕ закладає наукове підґрунтя системної трансформації усього комплексу організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, спрямованої на досягнення його повноти і цілісності.

Результати дослідження, викладені у цьому розділі, опубліковано у працях: [129, 132, 134, 135, 136, 144, 145, 146, 147, 148, 289].

# РОЗДІЛ 2
# МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

## 2.1. Методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки

Для конструктивного розвитку будь-якої галузі народного господарства необхідно гармонійне поєднання його технологічного та інституційного аспектів. Технологічна сторона припускає використання сукупності сучасних інноваційних технологій поєднання ресурсів для створення благ. Інституційна ж складова являє собою комплекс формальних і неформальних інститутів, «правила гри» яких активно впливають на розробку і впровадження технологій. В основі інституціональних взаємин – узгоджені дії суб'єктів господарювання в економічному просторі з розподілом (регламентацією) ролей кожного з них для сталого функціонування системи.

Проблема полягає в тому, що на сьогодні інституційна структура галузі як сукупність діючих інститутів на всіх ієрархічних щаблях тільки формується, а це – процес тривалий, пов'язаний зі зміною ментальності економічних агентів, з подоланням потужного опору, особливо, на першому етапі життєвого циклу проектів, пов'язаних з відновлюваними джерелами енергії.

Треба усвідомлювати, що це система саморегульована специфічною культурою, глибоко вкоріненої в масовій свідомості [134].

Інституційні оновлення енергетичної сфери в Україні не можуть відбутися швидко, вони вимагають тривалого часового проміжку. В принципі, реформування будь-яких інститутів – процес не миттєвий. Навіть у визначенні інституту Веблена, як «звичного способу мислення людей, який

має тенденцію продовжувати своє існування невизначено довго» [39], передбачається наявність серйозних передумов для їх (інститутів) поновлення. Трансформація галузі енергетики, пріоритети якої склалися десятиліттями, вимагає зміни менталітету на всіх ієрархічних рівнях економіки народного господарства.

Тільки при комплементарному становленні політичних, економічних і правових інститутів галузі відновлюваної енергетики як частини енергетичної системи, можна, на основі синергетичного ефекту, забезпечити прискорений економічний розвиток, що вплине на цілісність розвитку енергетичного сектору, що забезпечує життєдіяльність всіх галузей, і, врешті-решт, на сталий економічний розвиток України.

Український енергетичний ринок складається з таких елементів. *Державні регулятори*:

*Верховна Рада України* здійснює законодавче регулювання діяльності у сфері енергетики (встановлює повноваження державних органів, основні права та обов'язки учасників ринку, гарантовані мінімальні розміри «зелених» тарифів тощо);

*Кабінет Міністрів* України здійснює підзаконне регулювання ринку електроенергії (затверджує Правила користування електричною енергією); затверджує перелік продукції, яка ввозиться на територію України в пільговому режимі тощо;

*Національна комісія, що провадить державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг*:

– здійснює підзаконне регулювання ринку електроенергії (затверджує Правила приєднання електроустановок до мереж, Умови та Правила здійснення ліцензованої діяльності, типові форми договорів у сфері енергетики тощо);

– видає ліцензії на виробництво електроенергії та когенерацію й забезпечує контроль за дотриманням ліцензійних умов;

– визначає розміри «зелених» тарифів для окремих суб'єктів господарювання;

– встановлює ціни та тарифи у сфері електроенергетики;

– затверджує Договір ОРЕ та зміни до нього тощо.

*Генеруючі компанії* – виробники електричної енергії (здійснюють виробництво на теплових, атомних, гідроелектростанціях, електростанціях, що виробляють електроенергію з альтернативних джерел тощо). Найбільші об'єкти гідроенергетики об'єднані в ПАТ «Укргідроенерго», тоді як атомні станції належать до НАЕК «Енергоатом».

*Оператори мереж*: ДП «Національна енергетична компанія «Укренерго» здійснює оперативно-технологічне управління об'єднаною енергетичною системою, забезпечує передачу електроенергії магістральними та міждержавними електромережами;

*Енергопостачальні (розподільні) компанії* володіють розподільчими (локальними) мережами та здійснюють постачання електроенергії споживачам за регульованим тарифом. Енергопостачальні компанії поділяються на дві групи:

– ті, що здійснюють постачання електроенергії за нерегульованим тарифом;

– ті, що здійснюють постачання електроенергії за регульованим тарифом (постачання здійснюється на закріпленій території, тариф установлюється НКРЕ).

*Оптовий ринок електроенергії* – ринок, створений на підставі договору між суб'єктами електроенергетики (Договору ОРЕ). Відповідно до вимог законодавства, купівля всієї електричної енергії, виробленої на електростанціях (за деякими незначними винятками), та весь її оптовий продаж здійснюється на ОРЕ. Функціонування інших оптових ринків електричної енергії забороняється. Закупівля електроенергії на ОРЕ здійснюється оптовим постачальником – ДП «Енергоринок» (це підприємство також забезпечує функціонування ОРЕ). Наявна схема ринку

електроенергії може зазнати значних змін, зокрема, у зв'язку з можливим прийняттям Верховною Радою Закону України «Про основи функціонування ринку електроенергії України» (аналіз змісту проекту закону та запроваджуваної ним реформи наведено в Додатку ІІ цього посібника).

*Контролюючі органи*:

*Державна інспекція з експлуатації електростанцій та мереж* здійснює контроль за дотриманням вимог технічної експлуатації електричних станцій і мереж;

*Державна інспекція з енергетичного нагляду за режимами споживання електричної й теплової енергій* здійснює контроль за дотриманням суб'єктами електроенергетики, суб'єктами відносин у сфері теплопостачання і споживачами електричної енергії вимог нормативно-правових і нормативно-технічних актів у сфері виробництва, постачання та споживання енергії.

Регулювання і моніторинг ринку ВДЕ є відносно новим і складним завданням і має ґрунтуватися на таких принципах:

– принцип диференціації і комбінаторності засобів (урізноманітнення інструментів державного регулювання, обґрунтування і застосування оптимальної їх комбінації за критеріями ефективності в умовах територіально локалізованої певної сполученості факторів розвитку ВЕ);

– принцип еколого-економічної доцільності (отримання економічної вигоди від підприємницької діяльності у сферівиробництва, розподілу і споживання енергії від ВДЕ при мінімізації деструктивного впливу надовкілля);

– принцип інноваційності (безперервний процес генерування технологічних, управлінських, маркетингових інновацій у сфері відновлюваної енергетики);

– принцип енергосистемної цілісності (забезпечення цілісності Об'єднаної енергетичної системи України і її територіальних складових);

– євроінтеграційний вектор (поступове наближення законодавчої і

нормативно-правової бази розвитку ВЕ в Україні до стандартів ЄС).

Якість і функціонально-структурна цілісність організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ досягається за рахунок дотримання комплексу принципів, до яких запропоновано віднести:

– законність (верховенство законів України стосовно нормативно-правових актів у сфері державного регулювання розвитку ВЕ);

– системність (єдність прояву взаємодії множини упорядкованих ієрархічно організованих функціонально відокремлених структурних елементів);

– науковість (заснованість на сукупності об'єктивних знань у галузях енергетики, економіки, державного управління, права);

– цільову визначеність (спрямованість структурних елементів і їх сукупності в цілому на досягнення конкретної мети державного регулювання розвитку ВЕ);

– комплементарність (взаємодоповнюваність і взаємозв'язок структурних елементів як основа системної єдності організаційно-економічного забезпечення);

– повноту (охоплення формалізованим правом усіх без виняткусфер і видів діяльностів галузі ВЕ);

– несуперечливість (відсутність протиріччя між змістом і проявом дії окремих структурних елементів і комплексу організаційно-економічного забезпечення);

– прозорість (доступність інформації про внесення змін в організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ на всіх етапах їх підготовки і прийняття).

На жаль, у нашій країні розвиток ВДЕ-технологій не є головним стратегічним завданням. Через низку причин відновлювана енергетика сьогодні знаходиться в зародковому стані і в «Енергетичній стратегії України до 2030 року» їй відводиться більш ніж скромне місце в концепції

довгострокового розвитку паливно-енергетичного комплексу.У якості енергоресурсів переважає органічне та ядерне паливо.

Сьогодні неможливо не відзначити, що державна політика в галузі відновлюваної енергетики демонструє недостатню продуманість цільових орієнтирів планованих галузевих інноваційних змін у питанні механізмів, покликаних до їх досягнення. Поки що у сфері державного регулювання галузі відновлюваної енергетики не існує системи. Тим часом, для жорсткої інституціалізації сфери «чистих» технологій необхідне створення механізму, який системно регулює процеси її розвитку. Основоположним елементом державного стимулювання розвитку відновлюваної енергетики є створення сприятливого інвестиційного клімату, що характеризується жорсткими законодавчими нормами, грамотною політикою оподаткування, прозорим інституціональним середовищем.

Проаналізуємо основні нормативно-правові документи, що регламентують розвиток відновлюваної енергетики України.

*1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»* схвалена Указом Президента України від 12.01.2015 № 5/2015.

Так, метою Стратегії є впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі (абз. 1 р. 2).

«Головним завданням цієї Програми проголошено забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного й енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. А серед основних цілей державної політики у цій сфері – перехід до використання енергоефективних технологій та обладнання, зокрема через механізм реалізації проектів з використанням відновлюваних джерел енергії; забезпечення максимально широкої диверсифікації шляхів та джерел постачання первинних енергоресурсів» [333].

Реалізація даної Стратегії передбачає досягнення 25 ключових показників, що дадуть змогу оцінити хід виконання передбачених у ній реформ та програм. Серед цих ключових показників щодо Програми

енергонезалежності восьмим пунктом встановлено такий індикатор: енергоємність ВВП має скласти 0,2 тонни нафтового еквівалента на 1000 доларів США ВВП за даними Міжнародного енергетичного агентства.

У розділі 5 Стратегії встановлено, що її нормативно-правове та організаційне забезпечення реалізації має здійснюватися, зокрема, шляхом розроблення та прийняття в установленному порядку Урядом України щорічних планів дій реалізації Стратегії. Однак, наразі не затверджено щорічних планів з виконання Стратегії, що є неприйнятним та повинно бути змінено.

2. *Стратегія національної безпеки України* затверджена Указом Президента України від 26.05.2015 № 287/2015 [332].

У даному документі основними напрямами державної політики національної безпеки України визнано:

– забезпечення енергетичної безпеки, де одним із пріоритетів є: «розвиток відновлюваної енергетики з урахуванням пріоритетності завдань екологічної безпеки; підвищення енергетичної ефективності та забезпечення енергозбереження» [332] (п. 4.10);

– забезпечення екологічної безпеки, де одним із пріоритетів є: «збереження природних екосистем, підтримка їх цілісності та функцій життєзабезпечення; ресурсозбереження, забезпечення збалансованого природокористування; зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища, забезпечення контролю джерел забруднення поверхневих і підземних вод» [332](п. 4.14).

3. *Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року* схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 № 932-р.

Основними напрямами реалізації Концепції проголошено:

– «забезпечення узгодженості держполітики у сфері зміни клімату із законодавчими та іншими нормативно-правовоими актами, які визначають стратегічні рішення щодо досягнення сталого розвитку держави, розвитку

енергетичного та інших секторів економіки, підвищення енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії»[160];

– «зниження енергоємності ВВП згідно з Стратегією сталого розвитку «Україна-2020»» [160];

– «підвищення частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання держави відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року» [160].

У Концепції визначено, що її реалізація дасть змогу досягти таких результатів:

– «забезпечити зниження енергоємності ВВП на 20 % до кінця 2020 року та передбачити поступове наближення енергоємності до відповідних показників розвинутих держав з схожими кліматичними, географічними та економічними умовами» [160];

– «забезпечити досягнення до 2020 року частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання держави, на рівні 11 % та передбачити поступове збільшення такої частки» [160].

Концепцією передбачено, що обсяг фінансування, матеріально-технічних і трудових ресурсів, необхідних для реалізації Концепції, визначається щороку з урахуванням можливостей державного і місцевих бюджетів, розміру міжнародної технічної допомоги.

*4. Енергетична Стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентноспроможність»* схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р 20 [87].

ЕСУ розроблено в контексті вже згаданої Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» [333], яка, зокрема, передбачає реформування енергетики та реалізацію програми енергоефективності в межах визначеного вектора подальшого розвитку.

Метою ЕСУ є забезпечення потреб суспільства та економіки в паливно-енергетичних ресурсах у технічно надійний, безпечний, економічно ефективний та екологічно прийнятний спосіб для гарантування покращення умов життєдіяльності суспільства.

Дана Стратегія пропонує механізми трансформаційного характеру на період до 2020 року та визначає стратегічні орієнтири розвитку до 2035 року. Встановлено, що імплементація ЕСУ здійснюватиметься у три основні етапи: 1-й етап – до 2020 року; 2-й етап – до 2025 року; 3-й етап – до 2035 року.

У Стратегії узагальнено описано питання розвитку відновлюваних джерел енергії. Зокрема визначено:

– «на першому етапі реалізації ЕСУ «Реформування енергетичного сектору» (до 2020року) очікується досягнути радикального прогресу у сфері відновлюваних джерел енергії через збільшення їх частки у кінцевому споживанні до 11% (8% від ЗППЕ) за рахунок проведення стабільної та прогнозованої політики у сфері стимулювання розвитку ВДЕ та у сфері залучення інвестицій. Серед основних заходів на даному етапі визнано, що використання ВДЕ в енергопостачанні є одним із головних напрямів підвищення енергоефективності економіки України» [333];

– «на другому етапі реалізації ЕСУ «Оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури» (до 2025 року)планується інтенсивне залучення інвестицій у сектор ВДЕ. У результаті передбачається стале розширення використання всіх видів відновлюваної енергетики, яка стане одним з інструментів гарантування енергетичної безпеки держави (у коротко- та середньостроковому горизонті (до 2025 року) ЕСУ прогнозує зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12 % від ЗППЕ та не менше 25 % – до 2035 року (включаючи всі гідрогенеруючі потужності та термальну енергію)). Серед основних заходів з реалізації стратегічних цілей у секторі ВДЕ на даному етапі є, зокрема: будівництво та введення 5 ГВт потужностей ВДЕ (окрім ГЕС великої потужності)» [333];

– «на третьому етапі реалізації ЕСУ «Забезпечення сталого розвитку» (до 2035 року) очікується, що ВДЕ розвиватимуться найбільш динамічними темпами порівняно з іншими видами генерації, що дозволить збільшити їх частку у структурі ЗППЕ до 25 %» [333].

*5. Державна цільова економічна програма енергоефективності й розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки* затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 № 243.

Метою Програми є:

– «створення умов для наближення енергоємності ВВП України до рівня розвинутих країн та стандартів ЄС, зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту протягом строку дії Програми на 20 % порівняно з 2008 роком (щороку на 3,3 %), підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів і посилення конкурентоспроможності національної економіки» [73];

– «оптимізація структури енергобалансу держави, у якому частка енергоносіїв, отриманих з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, становитиме у 2015 році не менше ніж 10 %, шляхом зменшення частки імпортованих викопних органічних видів енергоресурсів, зокрема природного газу, та заміщення їх альтернативними видами енергоресурсів, у тому числі вторинними, за умови належного фінансування Програми» [73].

«Проблему передбачається розв'язати, зокрема, шляхом розвитку малої гідроенергетики; зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища; законодавчого врегулювання питань щодо зниження рівня енергоємності ВВП та оптимізації структури енергобалансу держави, адаптації національного законодавства у сфері енергоефективності, енергозбереження та альтернативної енергетики до законодавства ЄС; формування державної системи моніторингу і контролю за ефективним використанням паливно-енергетичних ресурсів, виробництвом енергоносіїв з

ВДЕ, виконанням цієї Програми, галузевих і регіональних програм енергоефективності, підвищенням рівня достовірності статистичної інформації стосовно показників енергоспоживання; удосконалення механізму фінансування заходів, які потребують держпідтримки і спрямовані на зниження рівня енергоємності ВВП, збільшення обсягу використання альтернативних джерел енергії, зменшення обсягу викидів забруднювальних речовин» [182].

Основними завданнями Програми названо, зокрема, удосконалення законодавства та системи стандартизації у сфері енергоефективності ВДЕ шляхом:

– розроблення технічних завдань та стандартів у сфері енергоефективності ВДЕ;

– адаптації національного законодавства у сфері енергоефективності, ВДЕ до законодавства ЄС;

– зменшення обсягу технологічних витрат і невиробничих втрат енергоресурсів у результаті модернізації обладнання, впровадження сучасних енергоефективних технологій, удосконалення системи держуправління та популяризації енергоефективності, зокрема, шляхом:

будівництва та реконструкції електромереж;

будівництва пристанційних вузлів, підстанцій та електромереж для приєднання об'єктів, які виробляють електроенергію з ВДЕ;

будівництва та реконструкції локальних мереж, пристанційних вузлів та підстанцій для приєднання об'єктів, які виробляють електроенергію з відновлюваних джерел;

– оптимізації структури енергобалансу держави, зокрема заміщення традиційних видів енергоресурсів іншими видами, у тому числі отриманими з ВДЕ

*6. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року* затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від

01.10.2014 № 902-р [226] був розроблений Держенергоефективності спільно з фахівцями Інституту відновлювальної енергетики НАН України [172].

Вказаний Нацплан України був прийнятий на виконання вимог ст. 4, Додатка VI Директиви 2009/28/ЄС від 23.04.2009 про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел 28, де зокрема, закріплено, що «кожна держава-член ухвалює національний план дії в галузі відновлювальних джерел енергії».

У Національному плані України визнано, що «використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та покращення стану навколишнього природного середовища. А збільшення обсягів використання відновлюваних джерел енергії в енергобалансі України дасть змогу підвищити рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергонезалежності держави» [226].

Також у Національному плані оглядово зазначено, що з метою стимулювання розвитку відновлюваної енергетики Законом України «Про електроенергетику» передбачено встановлення «зеленого» тарифу, за яким закуповується електрична енергія (гідроенергія) зокрема, вироблена лише мікро-, міні- та малими ГЕС.

У Додатку № 2 до Національного плану дій визначено «Національну індикативну ціль ВДЕ до 2020 року» (а саме: у валовому кінцевому обсязі споживання енергії до 2020 року в системах опалення та охолодження, у виробництві електроенергії та транспортному секторі), яка за напрямами використання енергії з відновлюваних джерел становить: а) ВДЕ в електроенергетиці у 2020 році повинні становити 11%; б) загальна частка ВДЕ, у т. ч.: запозичення в рамках міждержавного співробітництва та надлишок для міждержавного співробітництва, у 2020 році повинні також становити 11%.

Для забезпечення виконання даного стратегічного документа був затверджений розпорядженням КМУ від 01.10.2014 № 902-р й відповідний План заходів з реалізації Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [251].

*7. Основні засади (Стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року*затверджені Законом України від 21.12.2010 № 2818-VI [241].

В Основних засадах (стратегії) визначено з-поміж першочергових принципів національної екополітики «орієнтування на пріоритети сталого розвитку» внаслідок посилення ролі екологічного управління в системі держуправління України з метою досягнення рівності трьох складових розвитку (економічної, екологічної, соціальної, до яких входить сфера розвитку малої гідроенергетики України).

У розділі 1 Основних засад (Стратегії) офіційно серед проблем екологічної політики визнано вузьке відображення природоохоронних аспектів у галузевих економічних політиках та констатовано в аспекті енергетичного розвитку й проблем значного енергоспоживання, що лише протягом останніх трьох років в умовах підвищення ціни на газ вживаються заходи, спрямовані на розвиток джерел відновлюваної та альтернативної енергетики.

*8. Середньостроковий план пріоритетних дій Уряду до 2020 року* затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03.04.2017 № 275-р.

Середньостроковий план сфокусовано на покращені всіх аспектів життя громадян шляхом досягнення таких цілей, як: економічне зростання; ефективне врядування; розвиток людського капіталу; верховенство права і боротьба з корупцією; безпека та оборона.

Зокрема, в рамках досягнення цілей плану щодо:

– «економічного зростання однією із пріоритетних дій Уряду до 2020 року визнано розвиток відновлюваної енергетики для збільшення частки

енергоносіїв, вироблених з відновлюваних джерел енергії, у структурі загального кінцевого енергоспоживання (що відповідає цілям Угоди про асоціацію та Договору про заснування Енергетичного Співтовариства)» [304];

– «ефективного врядування однією із пріоритетній дій Уряду до 2020 року визнано запобігання зміні клімату та адаптація до неї. Метою чого є, зокрема, удосконалення держполітики у сфері зміни клімату для досягнення сталого розвитку держави, створення правових та інституціональних передумов для забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку за умови економічної, енергетичної та екологічної безпек і підвищення добробуту громадян» [304];

– «впровадження механізмів, спрямованих на зменшення обсягу споживання озоноруйнівних речовин та стимулювання переходу до використання альтернативних речовин та технологій (що відповідає цілям Угоди про асоціацію)» [304].

У цьому Середньостроковому плані пріоритетних дій Уряду до 2020 року в контексті цілі щодо економічного зростання, а саме: за рахунок розвитку відновлюваної енергетики проголошено що «використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та покращення стану навколишнього природного середовища. Збільшення обсягів використання відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі України дасть змогу підвищити рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергетичної незалежності держави. Насамперед нові потужності відновлюваних джерел енергії в енергобалансі заміщуватимуть введені в експлуатацію потужності» [304].

Також в плані згадано, що в рамках Договору про заснування Енергетичного Співтовариства Україна взяла на себе зобов’язання щодо імплементації Директиви Європейського Парламенту та Ради № 2009/28/ЄС

про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, та збільшення частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в кінцевому споживанні у 2020 році на рівні 11 відсотків.

Тому, цільовими кількісними показниками передбачається в середньостроковій перспективі (тобто до 2020 року) збільшення частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії, в кінцевому енергоспоживанні до рівня не менше як 11 % (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1*

**Цільові кількісні показники розвитку ВДЕ**

| Виробництво енергії з відновлюваних джерел | 2017 рік | 2020 рік |
|---|---|---|
| Енергія, вироблена з відновлюваних джерел в електроенергетиці, ГВт*год | 20678 | 26000 |
| Енергія, вироблена з відновлюваних джерел у системах опалення, тис. Гкал | 41390 | 58500 |
| Енергія з відновлюваних джерел у транспортому секторі, тис. тонн нафтового еквіваленту | 351 | 505 |

*Примітка:* укладено за даними [304]

Досягти поставленої мети заплановано за допомогою таких заходів держполітики розвитку ВДЕ як вдосконалення законодавства у сфері відновлюваної енергетики з метою залучення у неї інвестицій.

У результаті реалізації цього Середньострокового плану щодо збільшення частки енергоносіїв, вироблених з ВДЕ дасть змогу досягнути наступного:

– оптимізувати структуру паливно-енергетичного балансу України; підвищити рівень енергетичної незалежності України;

– підвищити рівень конкурентоспроможності національної економіки;

– забезпечити реновацію основних фондів в електроенергетиці України (збільшити загальну встановлену потужність об’єктів відновлюваної електроенергетики до 10,9 ГВт);

– зменшити викиди парникових газів в атмосферу; створити робочі місця в енергетиці та інших галузях промисловості.

Аналіз чинних стратегій розвитку відновлюваної енергетики України [87, 332, 333], планів [73, 226, 251], нормативно-правових актів [263, 264, 266] показав неповноту та суперечливість сучасної практики державного регулювання відновлюваної енергетики та дозволив виявити бар'єри розвитку відновлюваної енергетики:

*По-перше*, відсутність інституційних умов розвитку відновлюваної енергетики та міністерства (або державного органу) в обов'язки якого входить регулювання та стимулювання розвитку відновлюваної енергетики України. «У багатьох державах існують міністерства відновлюваної енергетики, у розвинених країнах створена правова база для впровадження «чистих технологій», механізмів економічної мотивації підприємств (датування, пільгове оподаткування тощо). Саме тому, в ЄС настільки висока частка ВДЕ в паливно-енергетичному балансі країн, саме тому державами співдружності створені інституційні умови для її розвитку» [397]. (рис. 2.1., 2.2)

Розвиток галузі відновлюваної енергетики шляхом інституційних перетворень має здійснюватися на вищому рівні ієрархії за активної участі органів місцевого самоврядування.

Регіональні та місцеві органи влади, а також місцеві громади мають неабиякі можливості для залучення ВДЕ до енергозабезпечення своїх міст і сіл, до утилізації за допомогою технологій відновлюваної енергетики значної кількості відходів, які роками накопичувались й шкідливо впливали на здоров'я населення. Ці можливості практично не використовуються, хоча нечисленні приклади впровадження ВДЕ у різних регіонах країни існують і показують економічну та екологічну доцільність їх використання.

*По-друге*, стратегічно в Україні на державному рівні проголошено, що «Використання ВДЕ є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та покращення стану навколишнього природного середовища». Формулювання «найбільш важливий напрям енергетичної

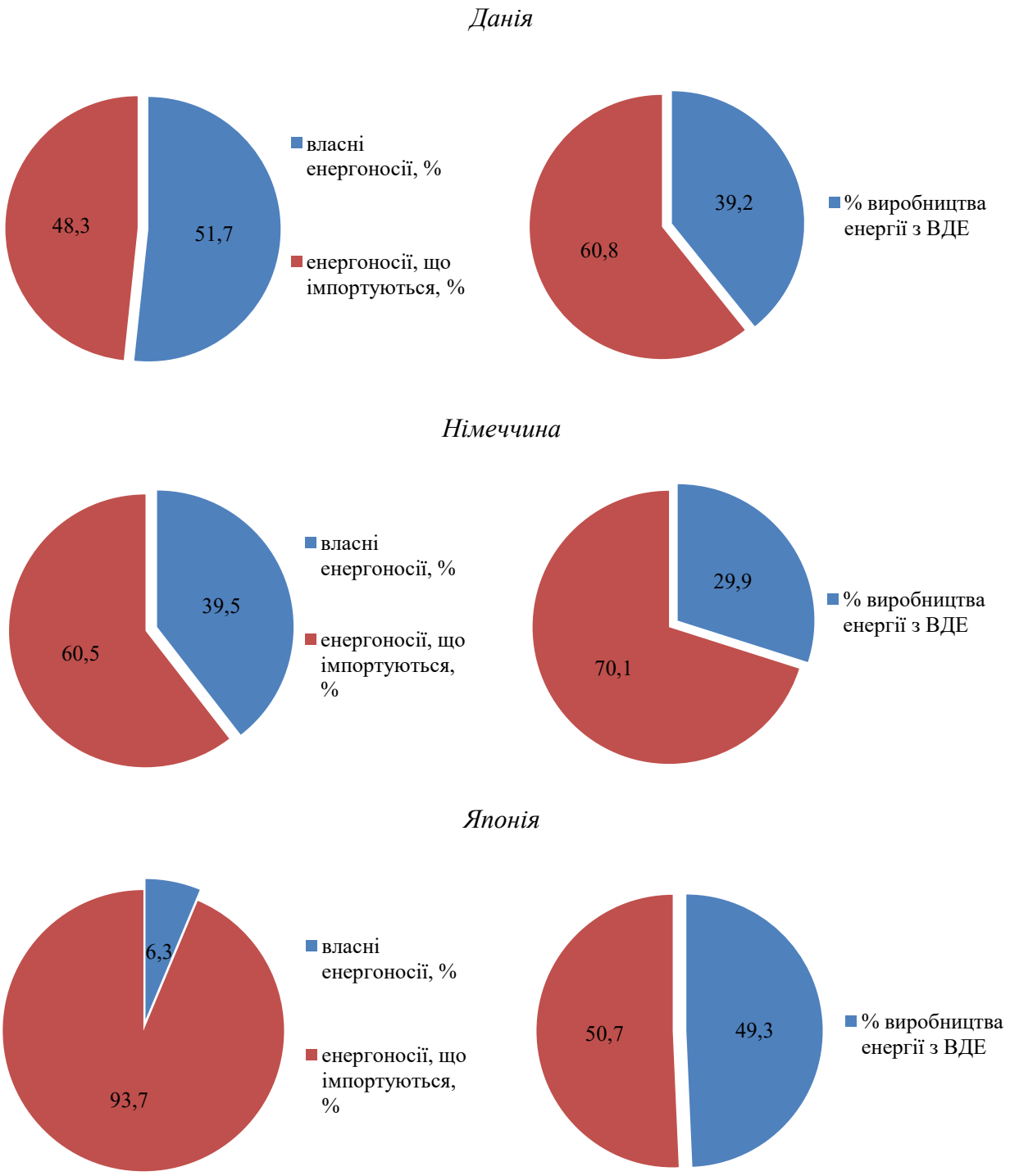



Рисунок 2.1. – Енергозабезпечення та виробництво ВДЕ-енергії в країнах з дефіцитом вуглеводнів

*Примітка:* укладено за даними [298]

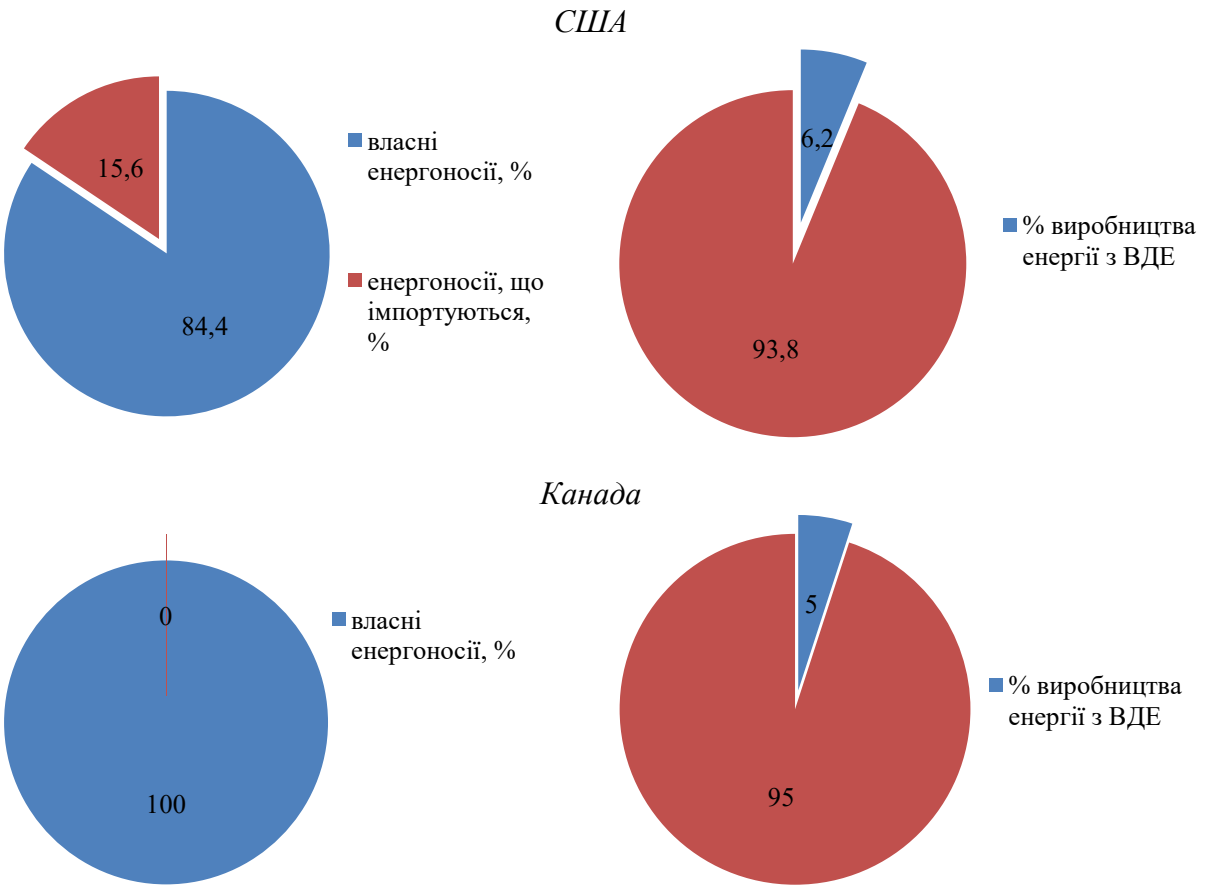



Рисунок 2.2. – Енергозабезпечення та виробництво ВДЕ-енергії в країнах з достатньою кількістю вуглеводнів

*Примітка:* укладено за даними [298]

політики України» застосовано безпосередньо у Національному плані дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [226] та Середньостроковому плані пріоритетних дій Уряду до 2020 року [304]. Досягти поставленої мети заплановано, зокрема, за допомогою таких основних заходів держполітики розвитку ВДЕ як вдосконалення законодавства у сфері відновлюваної енергетики з метою залучення інвестицій у цю сферу. Проте не вказано інструментів інформування та залучення іноземних інвесторів.

*По-третє*: стратегічними документами в контексті розвитку відновлюваної енергетики визнано необхідним здійснити такі заходи:

– «проведення досліджень поточного стану ВДЕ (передбачено в Державній цільовій економічній програмі енергоефективності і розвитку

сфери виробництва енергоносіїв з ВДЕ та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки» [73]);

– «підготовка експертних висновків щодо визначення місць для встановлення об’єктів ВДЕ ( проведення досліджень потенціалу регіонів щодо розміщення об'єктів відновлюваної енергетики) передбачено в Державній цільовій економічній програмі енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з ВДЕ та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки» [73]).

Однак, сьогодні в Україні відсутній кадастр ВДЕ, не існує геоінформаційної системи розміщення ВДЕ, не розроблено регіональні стратегії та територіальні моделі розвитку ВДЕ.

*По-четверте*, не розроблені методи вибору систем підтримки розвитку відновлюваної енергетики, які б враховували не тільки питання забезпечення ефективності інвестицій у ВДЕ, але й питання функціональної працездатності системи підтримки та її результативності.

*По-п’яте*, орієнтація промисловості та побуту нашої країни на невідновлювані енергоджерела. Відсутність механізму заохочення та сприяння функціонуванню підприємств, що використовують в якості енергетичного ресурсу відновлювані джерела енергії. У зв'язку з цим, кон'юнктурно-збутові обмеження для постачальників «чистої» енергії. З цього випливає і технологічна відсталість ВДЕ-розробок.

Отже, виходячи з вищенаведеного до пріоритетних напрямків розвитку відновлюваної енергетики можна віднести:

– створення універсального способу опису систем підтримки ВДЕ, який враховує не тільки основний принцип економічної підтримки, але й елементи, які суттєво впливають на її функціональність та ефективність;

– визначення тих видів відновлюваної енергетики, які мають найбільший потенціал, економічно привабливі для даної місцевості та їх залучення до паливно-енергетичних балансів місцевих видів палива, вторинних енергетичних ресурсів, відновлюваних джерел енергії;

– розроблення економічно обґрунтованих інвестиційних планів (стратегій) для запровадження низьковуглецевої енергетики, зменшення споживання традиційного палива та зниження шкідливих викидів, зокрема й щодо залучення інвестицій в рамках реалізації проектів спільного впровадження;

– спонукання бізнесу до досягнення довгострокових стратегічних цілей для зміцнення його конкурентних позицій зі збільшенням попиту на екологічно прийнятне виробництво енергії й розширенням ринку низьковуглецевих технологій та обладнання;

– сприяння створенню ринку супутніх послуг для реалізації проектів відновлюваної енергетики;

– залучення громадськості до процесів формування енергетичної регіональної політики впровадження низьковуглецевої енергії (громадський контроль за виконанням прийнятих рішень, консультативні послуги населенню, сприяння його самоорганізації та ін.);

– забезпечення прозорості процесів упровадження відновлюваних джерел енергії та доступності інформації;

– інформаційну підтримку для суспільного визнання економічних довгострокових переваг використання низьковуглецевої енергії.

Таким чином, включення заходів щодо впровадження відновлюваних джерел енергії до пріоритетних завдань регіональної енергетичної політики має підвищити надійність забезпечення енергетичними ресурсами економіки і населення регіонів, зменшити шкідливий вплив на довкілля, створити нові робочі місця та стимулювати розвиток місцевої промисловості.

На основі синтетичних теоретичних конструктів комбінаторного ресурсно-детерміновананого підхіду до державного регулювання розвитку ВЕ і визначених на їх базі принципів розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, які складаються з двох функціональних областей: методології дослідження і методології діяльності (рис. 2.3).

Рисунок 2.3. – Методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в Україні

*Примітка:* укладено автором

Визначені функціональні області є взаємообумовленими і взаємопов'язаними і сформовані на принципах змістовності, логічності, структурованості й цілісності. Дослідницька методологія репрезентує методи: аналізу різнорідних якісних характеристик державного регулювання розвитку ВЕ на основі визначення системи дескрипторів; обґрунтування вибору альтернативних варіантів рішень за обраними критеріями порівняння й моделювання їх наслідків; узгодження суперечливих критеріїв прийняття управлінських рішень у сфері ВЕ з нечіткими численними слабкоструктурованими відношеннями між методами, інструментами й важелями державного регулювання і станом ВЕ, на основі застосування яких здійснюється вибір методів впливу держави на розвиток ВЕ, що у сукупності представляють собою методологію діяльності, яка включає широкий спектр

методів правового, адміністративного, економічного регулювання енергетики, структурованих за функціональними сферами механізму державного регулювання розвитку ВЕ відповідно до принципу цільової визначеності елементів організаційно-економічного забезпечення державного регулювання у сфері ВЕ.

## 2.2. Методичний підхід до оцінки ефективності державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Мета підтримки відновлюваних джерел енергії – створення умов на ринку, при яких компенсується низька конкурентоздатність відновлюваних джерел енергії на сучасному етапі, а інвестування в створення генеруючих потужностей у цьому секторі енергетики стає економічно вигідним. Однак на даний час мета підтримки відновлюваних джерел енергії ув'язується також з досягненням певного, як правило, мінімального обсягу виробництва електроенергії від відновлюваних джерел енергії. Тому доцільно використовувати визначення методів підтримки ВДЕ як заходів, що здійснюються державою й спрямовані на створення таких умов в економіці країни, при яких в результаті діяльності суб'єктів ринку досягається впровадження відновлюваних джерел енергії в економіку на рівні, що забезпечує виробництво електроенергії від відновлюваних джерел енергії в мінімально заданому обсязі у визначений проміжок часу.

Існують різні класифікації методів підтримки розвитку відновлюваних джерел енергії [105, 151, 413, 424, 425, 461]. Еспей С. виділяв фінансові, інституційні (насамперед нормативно-правове регулювання та організаційні заходи) і інструменти, орієнтовані на встановлення обсягів виробництва електроенергії від відновлюваних джерел енергії, а також програми підтримки та добровільні заходи [425]. Бехбергер М. в своєму дослідженні поділяв інструменти підтримки ВДЕ по орієнтованості їх впливу на попит і пропозицію [413].

Найбільш поширеною є класифікація методів підтримки відновлюваних джерел енергії, що заснована на об'єкті впливу:

до першої групи включаються інструменти, що впливають на ціну електроенергії,

до другої – інструменти, що впливають на обсяги електроенергії.

У тому чи іншому вигляді ця класифікація присутня в більшості наукових робіт, в оглядах досвіду підтримки розвитку відновлюваних джерел енергії, а також у нормативно-правових актах, як на європейському [461], так і національному [424] рівнях.

Крім того, така класифікація дозволяє порівнювати між собою методи, що найбільш часто реалізуються на практиці. Розглядаючи заходи щодо скорочення викидів, ООН класифікувала дії держав в цій галузі як політичні інструменти. Економічні інструменти було виділено в окрему групу, яку, у свою чергу, було поділено на цінові інструменти та інструменти, орієнтовані на квоти [460].

Кадерьяк П. у своїх працях [104, 105] виділяє дві форми підтримки ВДЕ. Перша пов'язана з доступом до мережі, друга об'єднує різні фінансові інструменти, спрямовані на інвестиції й роботу ВДЕ. На наш погляд, така класифікація є найбільш прийнятною.

*Моделі підтримки розвитку ВДЕ пов'язані з доступом до мережі.* Витрати на розробку ресурсу повністю покладаються на інвестора, визначення та розподіл витрат на підключення між розробником і мережевою компанією часто є питанням політики або вибору регулюючого органу [104, 105].

Витрати на підключення нового генератора ВДЕ містять три складові:

*По-перше*, вартість витрат на підключення, яка включає в себе установку кабелів і можливу зміну трансформаторних станцій до моменту підключення до енергосистеми. Ця вартість, головним чином, залежить від двох чинників, відстані від енергосистеми і рівня напруги в точці підключення.

*Другою складовою* є посилення енергосистеми, щоб вона могла пристосуватися до збільшеного навантаження. Визначення цієї вартості є більш проблемним, ніж у випадку вартості підключення. Вона залежить, в цілому, від розміру доданої потужності, структури енергосистеми і, отже, змін звичайної структури навантаження.

Третьою складовою витрат є інвестиції в регульовані електростанції, які збільшують гнучкість системи для масивного прийняття ВДЕ, такі як гнучкі генератори, що працюють на газі, або різні установки для зберігання енергії (наприклад, насосні гідроелектростанції або накопичувачі енергії на стислому повітрі). Ці установки переважно підключаються до системи передачі, але невеликі ємності для зберігання можуть також підключатися до розподільної мережі [104].

Роботи з підключення і пов'язані з цим витрати як правило поділяються між установками споживачів і оператором розподільної системи (ОРС) або оператором передавальної системи (ОПС). Межу між окремими тарифними зонами часто називають «межа поділу відповідальності». Це точка розподілу фінансової відповідальності між ОРС / ОПС і споживачем.

Стосовно робіт, що мають бути виконані для здійснення підключення, то можна розглядати такі види активів (обладнання):

– устаткування з посилення мережі, необхідне для модернізації існуючої системи ОРС / ОПС. Іноді розширення до існуючої системи також називається посиленням мережі (тобто випадок «супер дрібного підключення») [211];

– розширення існуючої системи до установок споживача. Іноді розширення називають «нарощуванням»;

– роботи з підключенню обладнання, що належить споживачу, до розширеної системі ОРС / ОПС, як правило, у комерційних рамках проекту. Іноді вони називаються (безпосередні) активи підключення або «прямі активи».

Залежно від розташування межі поділу відповідальності, може бути розроблена методика, що стосується «глибокого», «дрібного» або навіть «гібридного» підключення. Основними варіантами тарифних політик підключення є:

1. *Політика дрібного підключення* – передбачає стягування плати з проекту заявника за під'єднання ВДЕ до існуючої системи, але часто передбачає плату за розширення системи, і, як правило, буде припускати плату за безпосередні активи підключення.

Дрібний розподіл витрат вимагає, щоб виробники відновлюваної енергії оплачували тільки витрати з підключення. У цій моделі, використовуваної в більшості країн Європи, ОРС є тим, хто платить за будь-яке посилення енергосистеми. Ці витрати часто переносяться на споживачів у їх рахунках за електроенергію. Основною перевагою є те, що тут немає високих бар'єрів для входження генераторів відновлюваної енергії та, оскільки витрати на підключення часто складають 6-10% від всіх інвестиційних витрат, це допомагає поширенню цієї нової форми генерації. Крім того, витрати на підключення більш прозорі й ОРС простіше розробляти і застосовувати відповідні правила визначення витрат і забезпечувати недискримінаційний доступ до енергосистеми.

2. *Політика глибокого підключення*– передбачає плату за підключення ВДЕ до існуючої системи, а також за розширення й безпосередні активи підключення, тобто за все.

«Глибокий розподіл витрат означає, що виробник відновлюваної енергії покриває як витрати підключення до енергосистеми, так і необхідні витрати на посилення енергосистеми. Таке регулювання застосовується, наприклад, в Іспанії й Хорватії. Його головна перевага полягає в тому, що він подає сигнал інвестору, щодо розташування майбутнього об'єкту ВДЕ, оскільки точне місце розташування існуючої мережі визначає витрати щодо посилення енергосистеми. І, навпаки, головні недоліки полягають у тому, що попередні витрати з підключення такі високі, особливо під час утрудненого

доступу до кредитів, що це унеможливлює доступ на ринок. Оцінка частки однієї інвестиції у витрати щодо посилення мережі надзвичайно залежить від іншого рішення по генерації і, таким чином, її дуже проблематично оцінювати. Проблема першого доступу в особливе місце розташування є невід'ємною, тобто, так чи інакше перший учасник повинен оплачувати повну вартість і стимулювати наступних учасників повертати якусь частку (або надання права першому учаснику призначати плату наступним)» [104].

Існують також проміжні ситуації, орієнтовані на розвиток певних інтересів (наприклад, розвиток ВДЕ), які створюють так звану «гібридну» тарифну політику, у тому числі:

– «напівдрібну», при якій витрати на посилення і розширення мережі є спільними. Правила спільних витрат часто засновані на теоретичному розподілі витрат (тобто розподіл потужностей);

– «супер дрібну» політику, при якій межа поділу відповідальності проводиться за безпосередніми активами підключення, причому ОРС / ОПС оплачує посилення мережі, розширення системи й іноді – частину безпосередніх активів підключення.

*Модель мінімальних, гарантованих ставок оплати (Feed-in-Tariff, FIT).* Тарифи на постачання електроенергії в мережу – це часто використовуваний інструмент державної підтримки виробництва відновлюваної електроенергії. Термін – «Тарифи на постачання електроенергії в мережу» може означати або встановлений мінімум гарантованої ціни, оплачуваною виробнику за одиницю виробленої електроенергії, або додаткові виплати, гарантовані виробнику, крім основної ринкової ціни за електрику. У першому випадку виробники відновлюваної енергії повністю захищені від ринкових ризиків, тоді як у другому випадку виробник залежить від коливань цін на електроенергію на ринку.

Дана модель полягає в закріпленні на законодавчому рівні гарантованої, фіксованої оплати ($P_h$) електроенергії від ВДЕ, яка перевищує

ринкову ціну ($P_p$). При цьому закріплена в законі оплата дорівнює сукупним витратам:

$$P_h = MC(Q_h),$$

де $Q_h$ – загальний обсяг електроенергії від відновлюваних джерел енергії.

При впровадженні цієї моделі повинен бути забезпечений прийом в мережу всього обсягу пропозиції електроенергії від ВДЕ, а також має бути встановлено, хто буде нести витрати на підтримку ВДЕ ($E_{ren} = P_h - P_p$) (наприклад, платники податків або споживачі електроенергії).

Детально формування фіксованої оплати та математичну інтерпретацію моделі фіксованої оплати розглянуто в науковій літературі [407]

Регулятивні заходи зазвичай застосовуються для того, щоб зобов'язати учасників ринку електроенергії оплатити виробнику відновлюваної енергії тариф, встановлений на законодавчому рівні. На додаток до тарифу також можливе державне субсидування. Величина тарифу зазвичай встановлюється на кілька років, щоб гарантувати інвестору дохід протягом значної частини строку здійснення проекту. Навантаження від введення тарифів на постачання електроенергії в мережу зазвичай падає на покупця тієї організації, який є суб'єктом зобов'язання. Таким чином, якщо суб'єктом зобов'язань є постачальники енергії, то кінцева вартість оплачується споживачем [79]. У таблиці 2.2 представлено основні характеристики механізму пільгових тарифів.

Рисунок 2.4. містить теоретичну модель концепції пільгових тарифів, яку можна використовувати для генерації електроенергії.

На графіку зображено, що не завжди пільговий тариф може розглядатися як підтримка, надана кількістю $Q_h$, оскільки ця кількість буде придбана, так чи інакше, за ринковою ціною. Це означає, що підтримка для

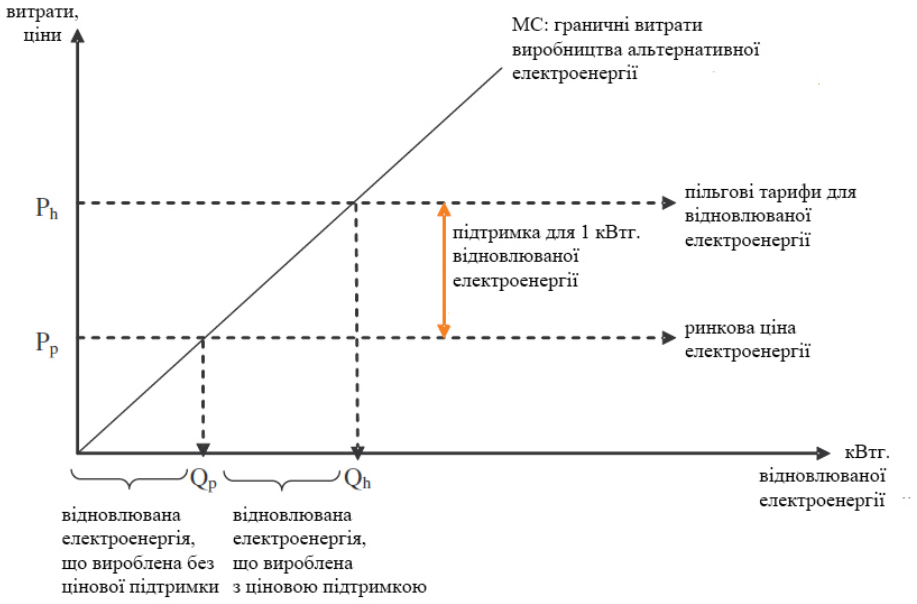
одиниці відновлюваної електроенергії є різницею між пільговим тарифом і ринковою ціною електроенергії.

*Таблиця 2.2*

**Основні характеристики механізму пільгових тарифів**

| Характеристика | Короткий опис |
|---|---|
| Простота | Може бути простим механізмом з фіксованою вартістю та термінами угод на купівлю електроенергії. Зокрема, у Німеччині та Іспанії система оплачуваних тарифів визнана ефективною мірою і популярна серед інвесторів. |
| Ефективність | Висока ефективність продемонстрована в Німеччині та Іспанії |
| Якість за гроші | Залежить від рівня встановленого тарифу. Чим вище тариф, тим гірше співвідношення «якість за гроші». |
| Вартість для держави | Вартість може бути покрита споживачем |
| Рівномірний розподіл серед споживачів | Вимагає централізованого контролю. |
| Довгострокова безпеку для інвесторів | Хороша |
| Механізм для покриття вартості | Компанія, на яку покладено зобов'язання, покриває вартість через регулювання своїх цін на електроенергію |

*Примітка:* укладено на основі [79]




$P_p$ – ринкова ціна електроенергії; $Q_p$ – кількість відновлюваної електроенергії, виробленої за ринковою ціною; $P_h$ – пільговий тариф на відновлювану електроенергію; $Q_h$ – кількість відновлюваної електроенергії, виробленої за пільговим тарифом.

Рисунок 2.4 – Модель схеми пільгових тарифів для відновлювальної електроенергії

*Примітка:* укладено на основі [104]

Пільгові тарифи можуть бути уніфікованими або диференційованими залежно від типу відновлюваної енергії, типу застосовуваної технології, обсягу виробництва, часу доби (наприклад, пікова або позапікова), пори року і часу введення блоку в експлуатацію [105].

Уніфікована система пільгових тарифів – рентабельна: вона забезпечує ВДЕ для споживачів з найменшими витратами. Це призводить до такої ситуації, коли тільки одна або всього кілька відновлювальних технологій є привабливими.

«Однак у разі диференційованого пільгового тарифу регулюючий орган може стимулювати створення більш диверсифікованої структури відновлювальних джерел, але, відповідно, за більш високою вартістю» [105].

Більшість існуючих схем пільгових тарифів у Європі розрізняються за технологією і (або) розмірами, відображаючи те, що створення диверсифікованого портфеля технологій залишається важливим завданням політики ВДЕ на континенті (рис. 2.5).

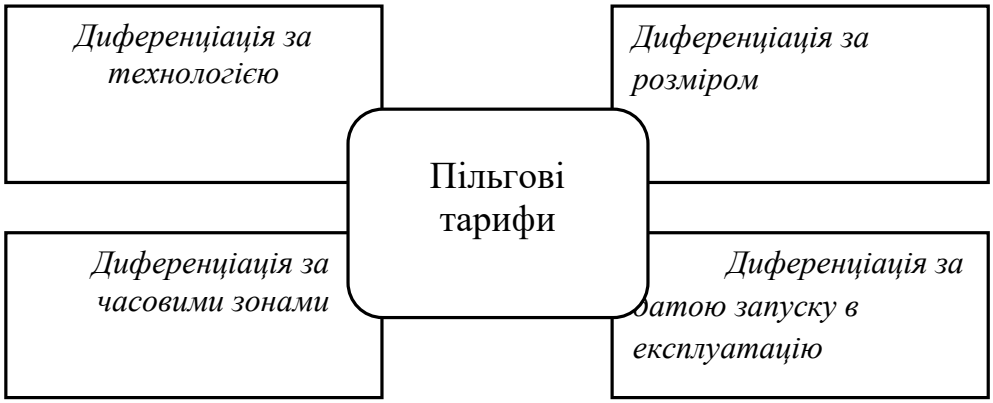



Рисунок 2.5 – Диверсифікація пільгових тарифів

*Примітка:* укладено автором

За диференційованою схемою FIT зміна у відносних рівнях FIT буде відображати переваги політики ВДЕ.

*Диференціація за технологією.* «FIT-схеми часто критикують на підставі того, що вони надають «несправедливу» високу регульовану ціну для виробників щодо низьковитратної відновлюваної енергії. Якщо

регулюючий орган буде мати повну інформацію про виробничі витрати ліцензіатів, це встановить для кожного виробника відновлюваної енергії індивідуально планову ціну, яка буде тільки в розумних межах вище його / її виробничих витрат. Така повністю диференційована схема пільгових тарифів є, однак, виключно теоретичним варіантом внаслідок рівня і якості інформації, доступної регулюючому органу» [104].

Насправді, регулюючі органи часто змінюють тарифи на основі технології, щоб створити більш різноманітну структуру відновлюваної енергії. Необхідно відзначити, однак, що диференційована FIT-схема менш дієва, ніж однакова, яка максимізує виробництво з бюджету фіксованої підтримки, результатом чого є найдешевше розгортання технології: тільки найдешевші технології вийдуть на ринок.

«Більшість існуючих FIT-схем в Європі, однак, диференціюються за технологією, яка відображає розвиток різних технологічних портфелів і залишається важливою континентальною метою. Сам ЄС проголосував за паралельну розробку різних технологій і зажадав, щоб національні політичні основи для ВДЕ визнавали повний набір ВДЕ технологій» [104].

«При такій схемі підтримки регулюючий орган може віддавати перевагу технології, яка відсутня в наборі використовуваних технологій відновлюваних джерел енергії. Можуть бути різні причини для просування визначених технологій: кращі характеристики (наприклад, краща передбачуваність), очікування того, що технологія буде дешевою в майбутньому (наприклад, фотовольтаїка) або просування внутрішнього виробництва даних технологій ВДЕ» [105].

*Диференціація за розміром.*«Просування дрібної децентралізованої генерації ВДЕ є доцільною політичною метою (використання місцевих ресурсів, зайнятість і т.д. і більш низькі мережеві втрати розподіленої генерації – РГ), яка перетворюється в більш високі FIT для більш дрібних блоків, за інших рівних умов. Регулюючий орган, проте, повинен також враховувати, що втрати, які виникають з масштабною економією (вищі

загальні витрати), мережеві втрати зростають після певного рівня проникнення РГ» [104].

«Перевага використання пільгових тарифів для блоків з меншою встановленою потужністю може скоротити ефективність. Значна надбавка до пільгових тарифів для менших блоків може призвести до будівництва кількох малих станцій в одному і тому ж місці, замість однієї великої станції. Такий результат скоротить загальну ефективність виробництва ВДЕ і збільшить фінансове навантаження на споживачів електроенергії» [105].

*Диференціація за часовими зонами.* Навантаження, що є результатом ВДЕ технологій (головним чином, біомаса, біогаз та гідроелектростанції з резервуарами), може стимулюватися диференційованими тарифами для виробництва в пікові періоди і відключатися в періоди низького попиту на електроенергію. Цей варіант не застосовується до генераторів енергії які можуть бути перервані [104].

*Диференціація за датою пуску в експлуатацію.*«Нові установки часто отримують нижчий тариф, який враховує технологічний розвиток, результатом чого є більш низька собівартість. Така ж мета мотивує застосування відхилення від тарифу (попередні графіки, поступове зменшення FIT) для кожної діючої установки» [104].

«Найбільш важливою ознакою будь-якого FIT-режиму є прозоре встановлення тарифів (на підставі методу «витрати плюс» і (або) порівняльного аналізу) й стабільності, що забезпечується довгостроковим регулюванням (10-15 років) щодо тарифних ставок, правочинності для FIT, правил доступу до енергосистеми, можливого поступового згортання (переходу до системи зелених сертифікатів) і правил балансування. Додатковими розробленими інструментами для зниження ризику інвесторів є щорічна корекція тарифів з урахуванням інфляції або зумовлений режим коригування обмінного курсу (наприклад, Україна)» [104].

*Модель надбавок до ринкової ціни (Feed-in-Premium).*

Ця модель передбачає впровадження замість фіксованої оплати надбавки ($P_{pm}$) до ринкової ціни. Загальна оплата електроенергії від ВДЕ становить $P_p + P_{pm}$. Загальна сума в цьому випадку також виникає з пропозиції електроенергії від ВДЕ і відповідає функції граничних витрат, за умови $\left(P_p + P_{pm}\right) \times Q_p = MC(Q_p)$. Для продажу електроенергії від ВДЕ в цьому випадку існує дві можливості: безпосередньо на ринку і через обов'язкові квоти. у даному випадку витрати на підтримку ВДЕ ($E_{ren}$) дорівнюватимуть встановленим надбавкам ($P_{pm}$).

*Модель квот із «зеленими сертифікатами». Зобов'язання за квотою. «Зелені сертифікати» (GC).*

«Зобов'язання за квотою встановлюють мінімальний рівень виробництва або споживання електроенергії від відновлюваних джерел енергії. На державному рівні встановлюються рамки, у яких ринок повинен виробляти, продавати або розподіляти певну кількість електроенергії, вироблену відновлювальними джерелами. Об'єктом зобов'язання є зазвичай споживання (часто через постачальні та збутові організації), або виробництво. Також, держава може створювати пули з метою захисту технологій від сильної конкуренції» [123].

Зобов'язання за квотою разом із сертифікатами є перевіреною системою, що сприяє розвитку ринку відновлюваної енергії, у той же час проекти з відновлюваної енергії несуть певні ризики на ринку сертифікатів.

Інкрементальна вартість сертифіката оплачується або виробниками енергії, або постачальниками енергії, але в будь-якому випадку ця вартість буде оплачуватися кінцевими споживачами [79]. У таблиці 2.3 представлено основні характеристики механізму «зелених» сертифікатів.

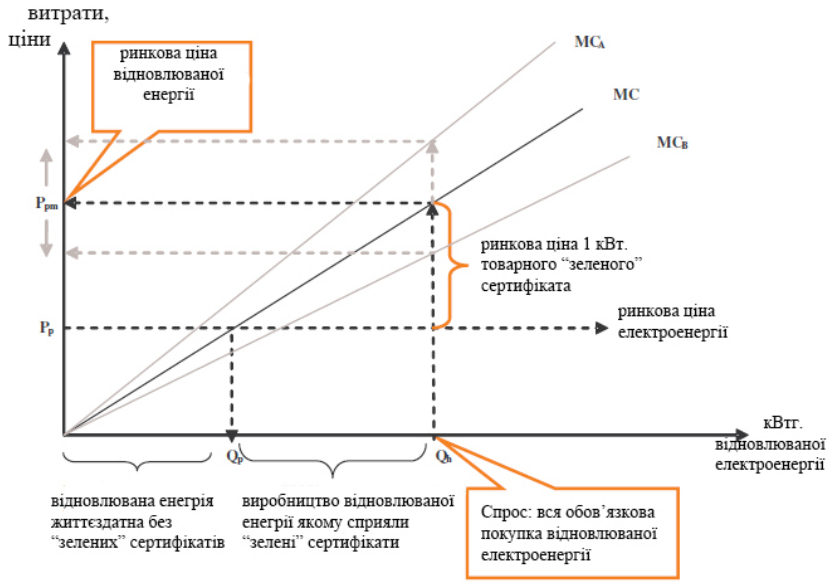
«Ціна зелених сертифікатів визначається ринковою ціною електроенергії і розвитком технологій з виробництва відновлюваної енергії (рис. 2.6).

*Таблиця 2.3*

**Основні характеристики механізму «зелених» сертифікатів**

| Характер истика | Короткий опис |
|---|---|
| Простота | Цій системі не властива простота. |
| Ефективність | Ефективна в Каліфорнії і Швеції, але не настільки ефективна у Великобританії |
| Якість за гроші | За рахунок ринкових механізмів забезпечується найнижча ціна на сертифікати, тому система дає гарне співвідношення «якість за гроші». |
| Вартість для держави | Вартість може бути покрита споживачем |
| Рівномірний розподіл серед споживачів | Хороший ступінь, сертифікати забезпечують рівномірний розподіл вартості. |
| Довгострокова безпека для інвесторів | Забезпечення гарантії вимагає втручання в ринковий механізм при продажу сертифікатів |
| Механізм для покриття вартості | Компанія, на яку покладено зобов'язання, покриває вартість через регулювання своїх цін на електроенергію |

*Примітка:* укладено на основі [79]




*MC – граничні витрати виробництва відновлюваної електроенергії;* $P_{pm}$ *– ринкова ціна відновлюваної електроенергії;* $Q_h$ *– мінімальний рівень закупки відновлюваної електроенергії, встановлюваний регулюючим органом, всього;* $P_p$ *– ринкова ціна електроенергії;* $Q_p$ *– обсяг виробництва відновлюваної електроенергії, доцільний навіть без зобов'язання з купівлі.*

Рисунок 2.6 – Модель підтримки відновлюваних джерел енергії за допомогою «зелених» сертифікатів

*Примітка:* укладено на основі [104]

У даному особливому стані технології ціна «зелених» сертифікатів підвищиться, коли зменшиться ціна на електроенергію, але, якщо вартість електроенергії збільшиться, ціна «зелених» сертифікатів також може зменшитись, все це відбувається через те, що більш дорога електроенергія покращує конкурентоспроможність відновлюваної енергії» [104].

Організована торгівля «зеленими» сертифікатами може призвести до прозорої та уніфікованої ціни на них. Наприклад, енергетичні біржі можуть з легкістю ввести «зелені» сертифікати в якості одного зі своїх продуктів. Прозорість ціни покращує умови для інвестицій у ВДЕ. У той же час, кінцеві споживачі будуть оплачувати додаткові витрати постачальників, пов'язані із закупівлею «зелених» сертифікатів.

Схема торгівлі «зеленими» сертифікатами, завдяки уніфікованому режиму встановлення ціни, сприяє оплаті виробництва з використанням різних відновлювальних технологій незалежно від виробничих витрат. Таким чином, це забезпечує більш високий прибуток для найдешевшої технології.

Однак схеми «зелених» сертифікатів працюють ефективно тільки тоді, коли є велика кількість виробників ВДЕ (немає зловживань ринковою владою).

Нестійкість цін на «зелені» сертифікати може знизити привабливість схеми для інвесторів.

За наявності схеми торгівлі «зеленими» сертифікатами, регулюючий орган несе відповідальність за сертифікацію і відстеження ВДЕ, моніторинг режиму розрахунків і впровадження правил ринку зелених сертифікатів [105].

На відміну від цінових моделей, при використанні моделі «зелених сертифікатів» задається тільки обсяг електроенергії від ВДЕ ($Q_p$). При цьому існує одночасно два ринки:

1. Спільний ринок електроенергії. Електроенергія від ВДЕ продається на загальному ринку.

II. Ринок «зелених сертифікатів». На ньому між собою конкурують виробники електроенергії від ВДЕ. На цьому ринку виручка отримується з продажу «зелених сертифікатів».

Попит на сертифікати створюється шляхом введення квот на електроенергію від ВДЕ. Пропозиція на електроенергію й сертифікати орієнтується на граничні витрати. Ціна сертифікатів випливає з різниці між граничними витратами і ринковою ціною. У цьому випадку виникають додаткові витрати, які прямо або побічно через сертифікати перекладаються на споживачів електроенергії.

Більш детально питання ціноутворення при введенні моделі квот розглянуто в роботі Х. Шварца [463].

*Модель тендерів.* Система оплачуваних тарифів часто піддається критиці, оскільки вона не забезпечує вартості у розвитку відновлюваних джерел енергії. Якщо встановлено занадто високий тариф, то він дозволить залучити інвестиції в ринок відновлювальних джерел енергії, але в той же час створить диспропорцію на ринку, оскільки прибуток компаній-інвесторів буде надмірно високим.

Система тендерів є гнучкою і надає квоти для різних технологій або різних регіонів. Регулярно оголошуються тендери, що призводить до поступового зменшення ціни з розвитком ринку і дозволяє контролювати розвиток технологій, регіонів і окремих ділянок.

«Система тендерів передбачає зобов'язання для частини постачальників електроенергії на закупівлю певної кількості електроенергії, виробленої від відновлювальних джерел енергії за підвищеною ціною» [79].

Загальна вартість системи тендерів переноситься на кінцевого споживача електроенергії. У таблиці 2.4 представлено основні характеристики механізму системи тендерів.

*Таблиця 2.4*

**Основні характеристики механізму системи тендерів**

| Характеристика | Короткий опис |
|---|---|
| Простота | Передтендерні умови вимагають ретельного державного регулювання. Після проведення тендеру даний механізм схожий на тарифне регулювання |
| Ефективність | Не так ефективна як тарифне регулювання з високим рівнем тарифу. |
| Якість за гроші | Добре співвідношення «якість за гроші», тому тендерні процедури забезпечують низьку ціну |
| Вартість для держави | Вартість може бути покрита споживачем |
| Рівномірний розподіл серед споживачів | Вимагає централізованого контролю. |
| Довгострокова безпека для інвесторів | Хороша |
| Механізм для покриття вартості | Компанія, на яку покладено зобов'язання, покриває вартість через регулювання своїх цін на електроенергію |

*Примітка:* сформовано на основі [79]

У цій моделі вплив на ринок здійснюється через тендер, у якому задаються параметри потужності і обсягу виробництва. При цьому можуть бути передбачені різні умови участі в конкурсі та шляхи подальшого фінансування проектів (або умов закупки певного обсягу електроенергії). Конкуренція серед учасників конкурсу може привести до того, що оплата (вартість контракту) дорівнюватиме граничним витратам при заданому обсязі ($q$). У разі *Pay-as-bid-Auction* (Покрокового аукціону) навіть може бути досягнута мета, коли з ціни буде виключено прибуток.

Перші дві моделі належать до цінових інструментів, третя і четверта представляють моделі квот. Дані моделі являють собою основні способи підтримки ВДЕ [413, 425, 429].

При відповідній інтенсивності підтримки, незалежно від обраної системи підтримки, принципово може бути досягнутий однаковий результат використання ВДЕ при статистично рівних витратах (рис. 2.7). Теоретично це виражається наступним чином (без урахування трансакційних витрат і факторів ризику):

$$P_{pm}q = \left(P_p + N_{rew}q\right) = \left(P_p + P_{ser}\right)q^* = P_{tend}q = MC(q), \qquad (2.1)$$

де $P_{pm}$ – гарантована ціна для електроенергії з ВДЕ (на кВт*год);

$P_p$ – ринкова ціна електроенергії;

$P_{ren}$ – надбавки до ціни для електроенергіїз ВДЕ (на кВт*год);

$P_{ser}$ – ціна сертифікатів (номіналом кВт*год);

$P_{tend}$ – ціна для електроенергіїз ВДЕ (на кВт*год), встановлена за підсумками тендера;

*MC* – функція граничних витрат електроенергіїз ВДЕ;

*Q* – заданий обсяг електроенергіїз ВДЕ;

$q^*$ – обсяг квоти, при $q = q^*$.

Дохід виробників електроенергіїз ВДЕ теоретично однаковий у кожної моделі [388].

Головною теоретичною відмінністю моделей є залежність витрат на підтримку ВДЕ від зміни ринкової ціни. Сама ринкова ціна в цьому випадку може змінюватися через ціни енергоносіїв, зміни рентабельності традиційних електростанцій, торгівлі викидами.

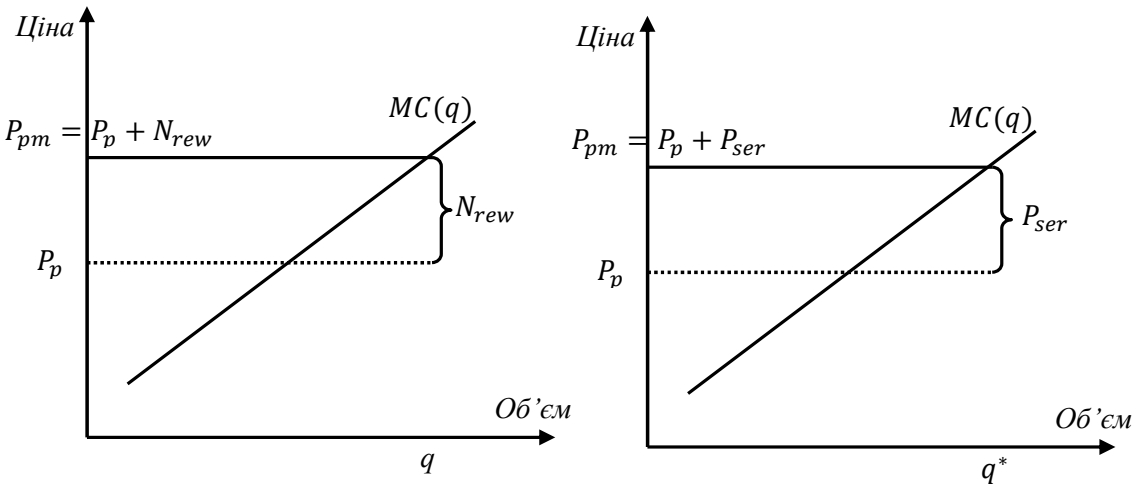



Рисунок 2.7 – Цінові моделі і моделі квот у статичному порівнянні

*Примітка:* укладено на основі [79, 104]

Порівняльний статистичний аналіз показує відмінності реакції моделей на підвищення ринкової ціни електроенергії й зниження граничних витрат (табл. 2.5)

*Таблиця 2.5*

**Порівняльний вплив ринкової ціни і зниження граничних витрат на виробництво електроенергії від ВДЕ в різних моделях підтримки**

| Модель підтримки | Реакція на підвищення ринкової ціни | Реакція на зниження граничних витрат |
|---|---|---|
| Мінімально фіксована оплата | Обсяг виробництва е/е від ВДЕ залишається незмінним або відбувається зростання обсягу виробництва електроенергії від ВДЕ | Зростання обсягу виробництва Електроенергії від ВДЕ. |
| Модель надбавок | Зростання обсягу виробництва Електроенергії від ВДЕ | Зростання обсягу виробництва Електроенергії від ВДЕ. |
| Модель квот | скорочення обсягувиробництва | Обсяг виробництва електроенергіївідВДЕ залишається незмінним. |
| Модель тендерів | Обсяг виробництва електроенергії від ВДЕ залишається незмінним | Обсяг виробництва електроенергії від ВДЕ залишається незмінним. |

*Примітка:* укладено на основі [79]

Резюмуючи теоретичне зіставлення моделей, відзначимо такі основні відмінності між ціновими моделями і моделями квот:

1. Якщо при цінових моделях надбавка (ціна) задається ззовні, і сума витрат на підтримку ВДЕ залежить від обсягу електроенергії від ВДЕ на ринку, то при введенні квот задається обсяг електроенергії від ВДЕ і додаткові витрати на підтримку ВДЕ виникають на ринку сертифікатів або в результаті торгів. Таким чином, при цінових моделях загальні витрати будуть залежати від обсягу електроенергії від ВДЕ, а при моделі квот – від ціни на ринку електроенергії і ринку сертифікатів.

2. Без урахування трансакційних витрат і інвестиційних ризиків при правильному встановленні надбавок, фіксованої оплати, ідеальному функціонуванні ринку сертифікатів і проходженні торгів буде витримуватися умова:

$$P_{pm}q = \left(P_p + N_{rew}q\right) = \left(P_p + P_{ser}\right)q^* = P_{tend}q = MC(q).$$

Витрати на підтримку розвитку ВДЕ в цьому випадку зрівнюються, незалежно від обраної моделі.

3. Різниця моделей виражається в реакції пропозиції електроенергії від ВДЕ і доходу виробників на зміну ринкової ціни і зниження граничних витрат виробництва електроенергії від ВДЕ, а також у зміні обсягу витрат на підтримку ВДЕ і загальних витрат покупців електроенергії при зміні ринкової ціни.

Незважаючи на те, що в світовій практиці застосовуються різні економічні механізми для стимулювання розвитку ВДЕ, думки експертів і вчених при обговоренні ефективності цих механізмів різняться, однозначних висновків про доцільність вибору того чи іншого механізму з існуючих варіантів в літературі не зроблено [203].

На відміну від вчених-економістів, які як і раніше сперечаються про оптимальні інструменти підтримки ВДЕ, на практиці більшість країн зробили вибір на користь цінового стимулювання, а не введення квот або сертифікатів, хоча в останні роки помітна тенденція розширення використання сертифікатів.

Система тендерів у жодній країні не використовується як єдиний і основний інструмент підтримки використання ВДЕ. Як правило, вона застосовується як частина загальної системи щодо окремих проектів, наприклад, великих морських вітропарків. При цьому слід сказати, що практика її застосування також розширюється. Можливо поступове розширення використання квот і тендерів – це якась ознака «зрілості» державної підтримки ВДЕ.

«Якщо в початковий період найбільш результативними виявилися методи, які гарантували прибуток інвесторам, часто на шкоду конкурентним, ринковим механізмам, то тепер представники державних структур придивляються до механізмів, що стимулює конкуренцію в секторі ВДЕ.

Подібні механізми встановлюють додаткові виплати ВДЕ шляхом торгів на ринку (квоти і сертифікати), а також гарантують точний обсяг по конкретних видах генеруючих об'єктів (тендери)» [458].

Створивши екосистему розвитку використання ВДЕ, держава отримує можливість використовувати в подальшому ринкові механізми, а не заміняти їх повним регулюванням.

Насамперед практика показала, що для підтримки ВДЕ має значення не тільки принциповий вибір між моделями підтримки, але і те, як буде реалізованийо на практиці принцип дії, закладений у кожній з моделей. Тому при розгляді питань формування систем підтримки та їх порівняльної оцінки виділяють різні елементи, що визначають конкретне втілення моделі підтримки.

Інтеграційне управління передбачає, що будь-які політичні та економічні рішення через певний час повинні проходити стадію оцінки ефективності, успішності реалізації, перспектив досягнення цільових показників. У цей момент знову стає актуальною комплексна оцінка та подальше коректування прийнятих рішень.

Країни, які впроваджували у себе системи підтримки ВДЕ, періодично вирішують питання зміни політики підтримки ВДЕ, змінюють ці системи або значно їх коректують. Нижче розглянемо досвід країн Євросоюзу у виборі і формуванні систем стимулювання використання відновлюваної енергетики.

Зосередимося на двох аспектах.

Перший – спектр економічних інструментів.

Другий – підходи до вирішення ключового завдання: здійснити обґрунтований і точний вибір способу підтримки розвитку ВДЕ, найбільш ефективного в умовах конкретної країни.

Численні деталізовані класифікації економічних інструментів підтримки, що не виділяють основного теоретичного принципу підтримки, ускладнюють порівняння національних систем між собою.

Очевидно, що оцінка економічного інструменту підтримки ВДЕ, при використанні якого планується досягнення кількох цілей, частина з яких не має заданих кількісних параметрів (як у випадку з більшістю екологічних цілей), складна. Більше того, теоретично краще рішення, що дозволяє досягти одночасно оптимальних результатів економічної ефективності і максимальних результатів в охороні навколишнього середовища, недосяжно. Будь-яке політичне втручання в ринок призводить до втрати ефективності при розподілі дефіцитних ресурсів. Це означає, що при виборі або створенні системи підтримки розвитку ВДЕ відбувається пошук так званих кращих рішень [210, 438]. На сьогоднішній день опубліковано достатню кількість досліджень [68, 130, 389] які розкривають тенденції та особливості оцінки механізмів державного регулювання ВДЕ, проте вони потребують подальшої систематизації.

Політика підтримки відновлюваної енергетики має бути предметом постійного моніторингу, насамперед, тому, що має на увазі значну фінансову підтримку, яка повинна піддаватися постійному і ретельному моніторингу. Найбільш повна систематизація індикаторів моніторингу ефективності політики підтримки ВДЕ наведена Гречухіною І. О. [61]. Було виділено п'ять критеріїв: результативність, ефективність, справедливість, інституційна здійсненість, відтворюваність (довгострокове функціонування). Для кожного з цих критеріїв існує своя система індикаторів.

1. *Результативність*. Результативність (*Effectiveness*) – це «міра досягнення поставленої мети». Наприклад, поточне абсолютне збільшення генерації на основі ВДЕ або частки ВДЕ в енергобалансі протягом певного періоду:

1.1. Встановлена потужність (МВт) – найпростіший індикатор для застосування, дуже низькі вимоги до інформації, не відображає операційної продуктивності (задіяності потужностей).

1.2. Генерація (МВт/г) – доступна інформація, відображає операційну продуктивність.

1.3. Досягнення встановлених державних цілей – визначає співвідношення між досягненнями і цілями.

1.4. Індикатор результативності ЄС. Індикатор ефективності вимірює додаткову генерацію, вироблену технологією (*i*) в звітному році (роках) як відсоток від сукупного додаткового «реалізованого потенціалу» між звітним і 2020 роками.

$$E_n^i = \frac{G_n^i - G_{n-1}^i}{ADDPOT_n^i} = \frac{G_n^i - G_{n-1}^i}{POT_{2020}^i - G_{n-1}^i}, \tag{2.2}$$

де $E_n^i$ – показник результативності для технології *i* в році *n*;

$G_n^i$ – генерація технології *i* в році *n*;

$ADDPOT_n^i$ – додатковий потенціал генерації технології *i* в році *n* до 2020 р.;

$POT_{2020}^i$ – загальний потенціал генерації технології *i* до 2020 р.

Труднощі отримання даних для визначення реалізованого потенціалу. Не береться до уваги «ефект кривих навчання».

1.5. Індикатор політичного впливу: вимірює нарощуваний обсяг ВДЕ в поточному році як процентна частка від нового обсягу, який необхідно ввести між 2005 і 2030 роками щоб вийти на один з 450 сценаріїв, розроблених MEA-WEO. Не для всіх країн, що не входять в ОЕСР, існує доступний, виділений спеціально для цієї країни, сценарій. Є тільки регіональні сценарії.

$$PII_n^i = \frac{G_n^i - G_{n-1}^i}{WEO_{2030}^i - G_{2005}^i}, \tag{2.3}$$

де $G_n^i$ – генерація технології *i* в році *n*;

$WEO_{2030}^i$ – розвиток технології *i* по одному з 450 сценаріїв до 2030 р.

2. *Ефективність*. Показник ефективності визначається як відношення витрат до результатів. Іншими словами, ефективність показує відношення реалізації цілей з розвитку ВДЕ до витрати ресурсів, які було витрачено на досягнення цих цілей.

2.1. Витрати встановленої потужності (дол./Мвт) – найпростіший індикатор. Розраховується як загальна виділена сума на одиницю потужності (МВт). Мінімальні вимоги до даних. Не враховує операційних витрат.

2.2. Витрати генерації (дол./МВт) – мінімальні вимоги до даних. Розраховується як загальна виділена сума на одиницю генерації (МВт/г). Враховує операційні витрати.

2.3. Індикатор рівня компенсації – річні дисконтовані доходи генераторів на час дії політики підтримки (Розраховується *NPV* доходів генераторів (доходи від продажу електроенергії на оптовому ринку + фінансова підтримка держави) для міжнародного порівняння)

2.4. Індикатор потенційних вигод – вимірює різницю між рівнем компенсації і витратами генерації. Розраховується як відношення рівня витрат генерації до рівня компенсації (фінансової підтримки). Індикатор для міждержавного порівняння. Країни повинні бути порівняними. Вимога до даних.

2.5. Індикатор оптимальної компенсації – вдосконалений індикатор рівня компенсації, бере до уваги ступінь завантаження потужностей. Порядок розрахунку: річна чиста наведена вартість компенсації (*NPV*) (виражена як дол./МВт) множиться на очікувану кількість годин повного навантаження, при цьому виходить величина компенсації в одиницях установленої потужності (дол./МВт).

2.6. Індикатор загальних витрат – індикатор являє собою графічне порівняння загальних витрат виплати компенсацій (премій) ВДЕ-генераторів (виміряних як процентна частка загальної вартості оптової генерації) з об'ємом додаткової електрогенерації, яку стимулювала політика підтримки (як процентна частка загальної генерації в рік). Індикатор виявляє «важкість»

політики підтримки, коли вона призводить до необґрунтовано швидкого зростання ринку технології. Не враховує зменшення цін на електроенергію з розвитком ринку. Високі вимоги до даних.

3. *Справедливість.* Серед експертів немає єдиної думки щодо того, яка саме справедливість – соціальна чи комерційна / індустріальна – найбільшою мірою повинна впливати на формування національної політики підтримки ВДЕ. Проте, у багатьох джерелах, присвячених цій темі, справедливість аналізується саме в контексті скорочення викидів парникових газів, що суттєво збільшує кількість чинників, що впливають на оцінку справедливості.

3.1. Недискримінаційний доступ до підтримки. У процесі надання підтримки (наприклад, податкові пільги) може виявитися привілейоване / дискримінаційне отримання підтримки деякими суб'єктами ринку.

3.2. Ступінь розподілу витрат підтримки: на кого вони перекладаються. Вимагає хороших даних.

3.3. Зміна витрат на електрику в процентах по відношенню до загальних витрат домогосподарства, диференційовано по дохідних верствах населення.

3.4. Частка участі різних зацікавлених сторін у процесі прийняття політичних рішень.

4. *Інституційна здійсненість.* Індикатори для інституційної здійсненості можуть бути засновані на наявності або відсутності ресурсів і / або інститутів, необхідних для реалізації політики. Стійкість і довгостроковість політики також може бути взята до уваги при оцінці інституційної здійсненості.

4.1. Наявність відповідних інститутів, необхідних для реалізації політики (законів, державних органів та ін.)

4.2. Ясність і суворість позначення політичних цілей на середньо- і довгострокову перспективу

4.3. Домовленість про довгострокову підтримку.

4.4. Бюрократичний апарат і адміністративні витрати.

4.5. Цільове використання коштів й ефективність державного контролю.

4.6. Рівень корумпованості політики.

5. *Відтворюваність.* Відтворюваність – це ступінь, до якого успішна політична практика може бути відтворена в іншій країні. Про відтворюваність можна міркувати тільки на основі розгляду факторів, які обумовили успішність політики в даній конкретній країні, а також на підставі аналізу можливості повторення цього досвіду в іншій країні за інших умов. Іншими словами, цей критерій показує, у якому стані чинники, що відповідають за успіх реалізації політики в одній країні, можуть бути відтворені в іншій країні.

Для критерію відтворюваності індикатор відсутній. В ході оцінки аналізуються чинники, які сприяли успішній політиці в якійсь одній країні й перевіряється наявність цих факторів у країні, де є бажання цю політику реалізувати [61].

Особливий інтерес представляє методика оцінки ефективності моделей підтримки ВДЕ, запропонована Шклярук М. С. та Малининою Т. В. [389]. Розроблена методика оцінки складається з трьох етапів і дозволяє оцінювати як принцип підтримки розвитку ВДЕ, так і окремі елементи конкретної системи. «На першому етапі проводиться оцінка функціональності системи по п’яти критеріях. При цьому за двома критеріями оцінюється повнота постановки цілей підтримки, а за трьома – безпосередньо функціональність системи: повнота визначення відповідальних суб'єктів, конфліктність, можливість впровадження. Основним етапом оцінки є другий, на якому по девяти критеріях (результативність (1), сумісність (2), точність (3), масштаб трансакційних витрат (4), ступінь зниження витрат і стимулювання інновацій(5), здатність самостійної адаптації до мінливих ринкових умов (6), ступінь стимулювання інтеграції в систему енергопостачання (7), забезпечення надійності інвестицій (8), потреба в регулюванні після впровадження (9)) проводиться оцінка ефективності системи підтримки розвитку ВДЕ. При цьому ефективність по кожному критерію оцінюється в

балах (0 – низька, 1 – середня, 2 – висока. У разі, якщо критерій є негативним (наприклад, високі трансакційні витрати), то бали також набувають від'ємного значення (0, -1, -2 ). Бали за всіма критеріями сумуються, що дозволяє отримати підсумкову оцінку, яка легко сприймається» [389].

Запропонована методика усуває теоретичний характер системи оцінки, і застосовується не до теоретичних моделей, а до конкретних запланованих або впроваджених систем, що дозволяє провести їх більш глибокий якісний аналіз [363].

Розглядаючи економічні критерії оцінки інструментів підтримки ВДЕ, можна виділити два підходи.

Перший, який застосовується в аналітичних документах Європейського Союзу, заснований на оцінці результативності системи підтримки з точки зору досягнення цільових показників і привабливості для інвестора.

Нормативно в ЄС закріплені індикатори результативності підтримки розвитку ВДЕ, що визначаються як відношення планованого зростання обсягу генерації електроенергії від ВДЕ за певний період до залишку технічного реалізованого потенціалу по кожному виду ВДЕ й індикатора очікуваного середнього прибутку інвестора [437].

Для оцінки ефективності системи підтримки розвитку ВДЕ з точки зору приватного інвестора Європейською комісією [437] запропоновано індикатор очікуваного середнього прибутку інвестора на кВт*год. «Незважаючи на те, що цей індикатор закріплений в документах Єврокомісії, дослідники до 2012 р відмовилися від нього і використовують індикатор середнього значення між мінімально можливою собівартістю електроенергії від ВДЕ і максимально можливим доходом інвестора в конкретній країні (*P (profit*), прибуток) за кожгний оцінюваний рік» [453].

Фактично останній індикатор (у будь-якому варіанті) в умовах Європейського Союзу є показником, що впливає на вибір інвестором країни для капіталовкладень, а в подальшому вибір найкращого варіанту

інвестиційного рішення відбувається на основі стандартних методів оцінок доцільності та ефективності інвестицій.

Проблема індикаторів у тому, що їх використання дозволяє отримати інформацію про очікуваний прибуток і темпи розвитку ВДЕ в країнах ЄС, однак не дозволяє з'ясувати чинники успішного або неуспішного впровадження системи стимулювання ВДЕ. Так, наприклад, вітроенергетика в Великобританії при високому (порівняно з іншими країнами) або середньому розмірі прибутку інвестора тривалий час мала один із найнижчих показників результативності, тобто низький темп приросту використання потенціалу вітру. У Німеччині високий показник результативності розвитку наземної вітроенергетики поєднується з одним з найнижчих в Європі індикаторів прибутковості.

«Очевидно, що застосування цих індикаторів дозволяє отримати тільки загальну інформацію про розвиток ВДЕ в країні і демонструє те, що сам по собі прибуток інвесторів, який забезпечувався б реалізованою системою підтримки, не є визначальним фактором для розвитку ВДЕ. Середні показники по країні, навіть диференційовані за технологіями, не дозволяють достовірно оцінювати ефективність системи стимулювання ВДЕ. Отже, потрібно знайти інший спосіб визначення ефективності систем стимулювання використання відновлюваних джерел енергії» [389].

*Інституційний підхід. «*Другий підхід передбачає комплексну оцінку системи підтримки: з точки зору інвесторів, споживачів, суб'єктів всієї енергосистеми, а також держави. Прийняття рішень країнами-членами ЄС про формування систем підтримки відновлюваної енергетики базувалося і супроводжувалося теоретико і практико-орієнтованими дослідженнями про ефективність поєднання різних економічних інструментів, в ході яких проводилася порівняльна і якісна оцінка різних інструментів підтримки ВДЕ» [389]. Найбільш значими були роботи про способи підтримки розвитку ВДЕ в ФРН у 1999 році [444], дослідження Берлінського університету в 2003 році [413], дослідницькі проекти з моніторингу ефективності підтримки

використання ВДЕ в 2006 році [451, 453], аналітичний проект Європейського Союзу – «Оцінка й оптимізація схем підтримки відновлюваної енергії на європейському ринку електроенергії» [450].

Як зазначалося вище, «система підтримки ВДЕ у будь-якій країні в результаті закріплюється законом і пов'язаної з ним системою нормативно-правових актів. Закони та нормативно-правові акти складають набір формальних норм, котрі разом з неформальними правилами створюють рамки, обмеження для діяльності суб'єктів, тобто інститути, діяльність яких і розглядається в новій інституційній економічній теорії» [471].

У багатьох наукових працях з проблем оцінки ефективності систем підтримки розвитку ВДЕ виділяють такі критерії, як: економічна ефективність, результативність, практичність, можливість (реальність) впровадження, прийняття суспільством, вплив на конкуренцію (наближення до ринкових механізмів) [388, 412, 442]. Крім того, у випадку з підтримкою ВДЕ обрані механізми повинні узгоджуватися з актуальною політичною та економічною стратегією країни та іншими проведеними в енергетиці заходами. Останнім часом однією з вимог до систем підтримки розвитку ВДЕ також є забезпечення конкуренції всередині сектору ВДЕ [444].

Запропонована нижче методика комплексної оцінки якості систем підтримки розвитку ВДЕ покликана оцінювати системи підтримки розвитку ВДЕ з урахуванням інституційного середовища. Передбачаючи відносну оцінку, а не абсолютну і часто оперуючи описовими категоріями, вона дає можливість:

– оцінювати не тільки принцип підтримки розвитку ВДЕ, але і всю систему підтримки розвитку ВДЕ;

– враховувати не тільки питання забезпечення окупності інвестицій у ВДЕ, а й питання функціональної працездатності системи підтримки;

– забезпечувати комплексну оцінку ефективності системи підтримки розвитку ВДЕ, її порівняння з альтернативними варіантами, бути практично застосовної.

– брати до уваги різницю між теоретичними моделями, що функціонують в умовах ідеального ринку, і реальними системами, які впроваджуються в умовах неповноти інформації, наявності трансакційних витрат, що складають інституційне середовища.

В умовах, коли важливий не принциповий вибір між основними моделями, а вибір правильної сукупності економічних інструментів, безкомпромісною стає комплексна оцінка різних аспектів системи підтримки, а також наявність способу вибору оптимального варіанту залежно від політичних цілей.

На нашу думку, оцінку якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики доречно проводити у розрізі дискрептивної та критеріальної оцінки. Модель оцінки якості державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики (ЯДРРВЕ) представлено у вигляді таких основних блоків (рис. 2.8).

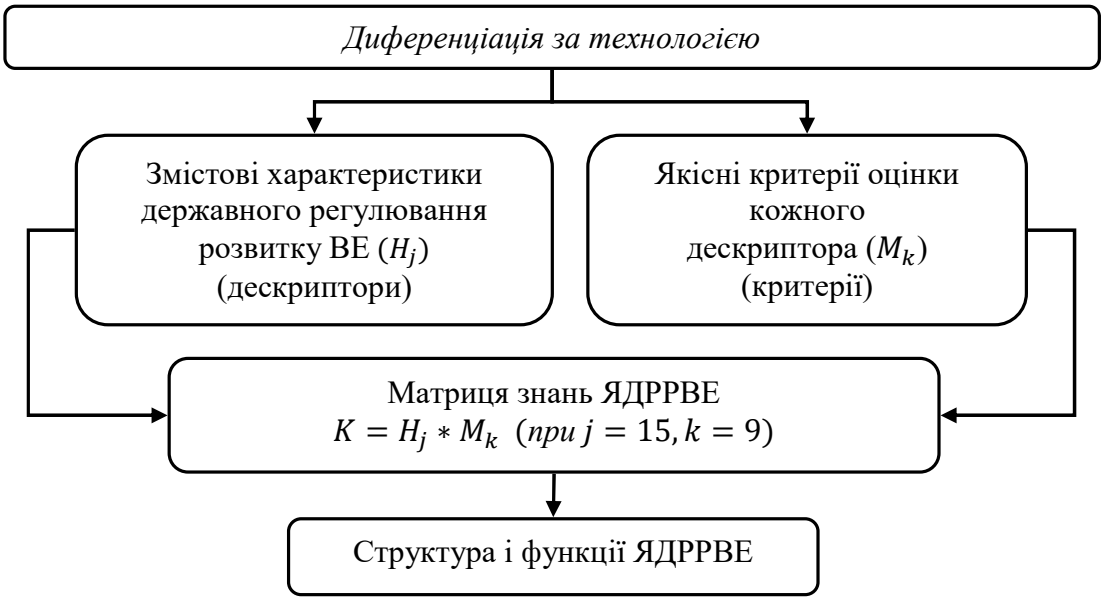



Рисунок 2.8 – Структура моделі оцінки ЯДРРВЕ

*Примітка:* укладено автором

Дискрептивний блок представлено 15 елементами, з яких чотири перших носять альтернативний характер, а 11 наступних доповнюють один

одного і конкретизують принцип підтримки табл. 2.6 – 2.9). Елементи згруповано в чотири модулі: – описує принцип (1-й модуль);

– обсяг (2-й);

– динаміку (3-й);

– підтримку і впливає на витрати (4-й).

Таким чином, національна система стимулювання розвитку ВДЕ зводиться до опису 15 елементів.

*Таблиця 2.6*

**Модуль 1. Елементи, що визначають принцип підтримки**

| № | Назва елемента | Опис |
|---|---|---|
| $H_1$ | Фіксована оплата | Встановлення фіксованої ціни для е/е від ВДЕ. |
| | Надбавки до ринкової ціни | Введення надбавки для е/е від ВДЕ. |
| | Квоти | Введення обов'язкової квоти споживання е/е від ВДЕ, що підтверджена сертифікатами |
| | Тендер | Умови підтримки визначаються в результаті конкурсного відбору. |

*Примітка:* укладено на основі [389, 412]

*Таблиця 2.7*

**Модуль 2. Елементи, що визначають обсяг підтримки**

| № | Назва елемента | Опис |
|---|---|---|
| $H_2$ | Тип встановлення ціни/обсягу | Ціна або обсяг встановлюють у вигляді частки від ринкової ціни або обсягу споживання, або абсолютних значень. |
| $H_3$ | Адаптація заданих цін, надбавок, квот | Механізм, що змінює ціни (квоти) при зміні ринкових умов, визначено заздалегідь або зміна цін (квот) відбувається окремим рішенням уповноваженого органу. |
| $H_4$ | Гарантія придбання е/е від ВДЕ | Вводиться обов'язок з придбання е/е від ВДЕ в повному обсязі, у певному обсязі чи тільки обов'язок щодо придбання сертифікатів. |
| $H_5$ | Продаж сертифікатів | Сертифікати, які підтверджують виробництво е/е від ВДЕ, виступають окремим предметом купівлі-продажу. |

*Примітка:* укладено на основі [389, 412]

*Таблиця 2.8*

**Модуль 3. Елементи, що визначають динаміку підтримки**

| № | Назва елемента | Опис |
|---|---|---|
| $H_6$ | Тривалість | Термін підтримки може бути орієнтований на термін окупності інвестицій, термін експлуатації об'єкта ВДЕ або визначений в абсолютному значенні - в разі тривалої підтримки. Допомога також може обмежуватися прямою підтримкою на етапі проектування або введення в експлуатацію, тобто бути разовою. |
| $H_7$ | Інтенсивність | Механізм, що змінює ціни (квоти) при зміні ринкових умов, визначено заздалегідь або зміна цін (квот) відбувається окремим рішенням уповноваженого органу. |
| $H_8$ | Зниження-дегресія | Вводиться обов'язок щодо придбання е/е від ВДЕ в повному обсязі, у певному обсязі чи тільки обов'язок щодо придбання сертифікатів. |

*Примітка:* укладено на основі [389, 412]

*Таблиця 2.9*

**Модуль 4. Елементи, що визначають витрати на підтримку**

| № | Назва елемента | Опис |
|---|---|---|
| $H_9$ | Диференціація підтримки | Підтримка може бути різна для різних технологій використання ВДЕ і їх видів. Крім того, підтримка може бути орієнтована як на вже існуючі генеруючі потужності, так і ті, що вводяться в майбутньому. |
| $H_{10}$ | Суб'єкти, на яких покладено обов'язок щодо підтримки | Безпосередньо обов'язок щодо підтримки (шляхом придбання е-е або сертифікатів) може бути покладено на мережеві або збутові компанії, а також на споживачів. |
| $H_{11}$ | Фінансування | Фінансування витрат, обумовлених підтримкою ВДЕ, може здійснюватися через бюджет, спеціально створювані фонди або споживачів. |
| $H_{12}$ | Механізм компенсації витрат | Визначає розподіл витрат між учасниками ринку і процедуру компенсації. |
| $H_{13}$ | Адаптація витрат до зміни ринкових цін | Передбачає зниження витрат на підтримку при зростанні ринкової ціни і їх збільшення при зниженні |
| $H_{14}$ | Трансакційні витрати і витрати інституційних перетворень | Витрати держави на планування і пошук інформації, створення системи контролю якості підтримки, а також витрати, пов'язані з необхідністю введення нових суб'єктів ринку або створення нових ринків (витрати держави). Додаткові сервісні послуги, інші витрати, зумовлені змінами для підтримки ВДЕіснуючої структури, що виникають у суб'єктів ринку (втрати ринку, трансакційні витрати) |
| $H_{15}$ | Наявність конкуренції між ВДЕ | Підтримка створює конкуренцію всередині сектору ВДЕ або диференційована так, що конкуренції не виникає. |

*Примітка:* укладено на основі[389, 412]

Дана класифікація дозволяє врахувати при порівнянні не тільки основний принцип економічної підтримки, а й елементи, що істотно впливають на її функціональність й ефективність. Вона дозволяє описати будь-яку існуючу систему підтримки розвитку ВДЕ, а також сформувати теоретичну модель, яка є більш детальною, ніж зазвичай розглядувані моделі, що робить можливим і наочним порівняння теоретичних й існуючих систем та сприяє порівняльному аналізу. Крім того, даний поділ полегшує як реконструкцію економічної моделі підтримки з законодавчого регулювання (незалежно від того, є в країні один основний закон чи комплекс нормативно-правових актів), так і постановку завдань економістами юристам, покликаних впровадити державну підтримку в національне законодавство.

Блок критеріїв оцінки ефективності системи підтримки ВДЕ складається з дев’яти критеріїв (таблиця 2.10).

*Таблиця 2.10*

**Елементи критеріального блоку оцінки дискрипторів**

| № | Критерій |
|---|---|
| $M_1$ | Результативність впливу: оцінюється ефективність елемента по відношенню до мети, тобто здатність елементів підтримки забезпечувати досягнення цільових показників, у тому числі при зміні умов. |
| $M_2$ | Комплементарність. Сумісність з існуючою системою економічних і правових умов в енергетиці. |
| $M_3$ | Цільова спрямованість: здатність запобігати поширенню пільг на тих, хто не має на них права (наприклад, на конкурентоспроможні технології використання ВДЕ), а також охоплення всіх ВДЕ, що забезпечують внесок у досягненні цілей. |
| $M_4$ | Рівень трансакційних витрат і витрат інституціональних перетворень. |
| $M_5$ | Ступінь стимулювання інновацій та мінімізації витрат при розвитку ВДЕ. |
| $M_6$ | Адаптивність до ринкових умов. Адаптація інструменту до мінливих ринкових умов (зокрема до зміни ринкових цін) з метою запобігання необґрунтованих витрат на розвиток ВДЕ. |
| $M_7$ | Інтегрованість ВДЕ в систему енергопостачання: оцінюється ступінь стимулювання обліку виробниками ВДЕ факторів попиту на ринку електроенергії і графіків навантаження споживачів. |
| $M_8$ | Стабільність інвестиційного забезпечення: оцінюється здатність гарантувати інвесторам повернення інвестицій і прибуток незалежно від зміни ринкових умов. |
| $M_9$ | Потреба в регулюванні і контролі (з боку державних органів після впровадження системи підтримки розвитку ВДЕ). |

*Примітка:* укладено на основі [389, 412]

Приклад матриці знань у вигляді таблиці (масиву) показників наочно представлено в таблиці 2.11.

Якість ЯДРРВЕ визначається ступенем (повнотою) виконання вимог, що пред'являються до ЯДРРВЕ. В основу оцінки якості ЯДРРВЕ покладемо вихідні дані, представлені у вигляді матриці знань, що заповнюється експертами.

Заповнення матриці знань здійснюється на підставі лінгвіністтчних (інтервальних) оцінок окремих елементів.

*Таблиця 2.11*

**Матриця знань**

| Критерії оцінки ефективності системи / Елемент системи | | Результативність | Сумісність | Точність | Оцінка трансакційних витрат і витрат інституціональних перетворень | Ступінь стимулювання інновацій | Адаптація інструменту до мінливих ринкових умов | Інтеграція в систему енергопостачання | Надійність інвестицій | Потреба в регулюванні і контролі |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Елементи, що визначають принцип підтримки | 011 | 012 | 013 | 014 | 015 | 016 | 017 | 018 | 019 |
| 2 | Тип встановлення ціни/обсягу | 021 | 022 | 023 | 024 | 025 | 026 | 027 | 028 | 029 |
| 3 | Адаптація заданих цін, надбавок, квот | 031 | 032 | 033 | 034 | 035 | 036 | 037 | 038 | 039 |
| 4 | Гарантія придбання е/е від ВДЕ | 041 | 042 | 043 | 044 | 045 | 046 | 047 | 048 | 049 |
| 5 | Продаж сертифікатів | 051 | 052 | 053 | 054 | 055 | 056 | 057 | 058 | 059 |
| 6 | Тривалість | 061 | 062 | 063 | 064 | 065 | 066 | 067 | 068 | 069 |
| 7 | Інтенсивність | 071 | 072 | 073 | 074 | 075 | 076 | 077 | 078 | 079 |
| 8 | Зниження-дегресія | 081 | 082 | 083 | 084 | 085 | 086 | 087 | 088 | 089 |
| 9 | Диференціація підтримки | 091 | 092 | 093 | 094 | 095 | 096 | 097 | 098 | 099 |
| 10 | Суб'єкти, на яких покладено обов'язок щодо підтримки | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 |
| 11 | Фінансування | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| 12 | Механізм компенсації витрат | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 |
| 13 | Адаптація витрат до зміни ринкових цін | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 |
| 14 | Трансакційні витрати і витрати інституційних перетворень | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 |
| 15 | Наявність конкуренції між ВДЕ | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |

*Примітка:* укладено автором

Особливістю приватних показників є те, що всі вони мають якісний характер, тобто не мають точного кількісного виміру. Тому при оцінці

одного і того ж показника декількома експертами можуть виникати різні думки. Крім того, експерт не завжди здатний словесно оцінити приватний показник хоча інтуїтивно відчуває його рівень. Для подолання цих труднощів можна оцінювати приватні показники за принципом термометра (рис. 2.9)

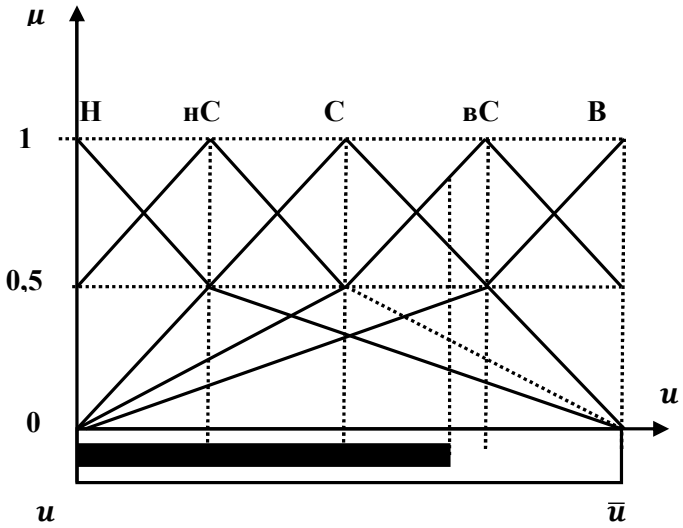



Рисунок 2.9 – Оцінка приватних показників за принципом термометра

*Примітка:* укладено на основі [82]

Зручність такого підходу полягає в тому, що різні за змістом приватні показники визначаються як лінгвістичні змінні, що задані на єдиній універсальній множині $U = [\underline{u}, \bar{u}]$ якою є шкала термометра.

Оцінка приватних показників за принципом термометра дає можливість використовувати в якості показника оцінки ЯДРРВЕ адитивний показник, який для кількісної оцінки якості ЯДРРВЕ дозволяє визначити кількість виконаних приватних показників. У цьому випадку показник якості набуває вигляду:

$$Q = \frac{\sum_{k=1}^{15} \sum_{j}^{9} z_{kj}}{135}, \tag{2.4}$$

де $z_{kj} = \begin{cases} 1, \text{якщо } q_{kj} > q_{kj}^T \\ 0, \text{якщо } q_{kj} < q_{kj}^T \end{cases}$, $q_{kj}$,$q_{kj}^T$ – дійсне і задане значення приватних показників відповідно.

Оцінка якості ЯДРРВЕ має вигляд:

$$Q = \sum_{i=1}^{m} \omega_i q_i. \quad (2.5)$$

Однак велика кількість елементів бази знань $(m = 135)$ може призвести до втрати об'єктивності визначення вагових коефіцієнтів. Тому більш перспективним шляхом є завдання вагових коефіцієнтів стовпців і рядків матриці знань:

$$Q = \sum_{k=1}^{15} \omega_k \sum_{j=1}^{9} \omega_j \, q_{kj}, \quad (2.6)$$

де $\sum_{k=1}^{15} \omega_k = 1, \sum_{j=1}^{9} \omega_j = 1.$

Визначення приналежності ЯДРРВЕ до конкретного класу проводиться на основі функції приналежності, заданої нечіткими термами класів. Результатом оцінки буде ймовірність приналежності ЯДРРВЕ до конкретного класу. Розглянемо можливі варіанти представлення експертних знань і відповідні їм методики розрахунку показника якості ЯДРРВЕ.

*1а*) Ступінь виконання кожної вимоги визначається як:

– вимога виконана $X_j = 1$;

– вимога не виконана $X_j = 0, j = 1, m.$

Важливість виконуваних вимог до уваги не береться.

Тоді якість ЕДРРВЕ оцінюється співвідношенням:

$$W = \frac{\sum_{j=1}^{m} X_j}{m}; 0 \le W \le 1 \tag{2.7}$$

*1б)* Ступінь виконання з урахуванням важливості вимог

Важливість виконання кожної вимоги, яке визначається експертним шляхом, враховується. Тоді якість ЕДРРВЕ оцінюється співвідношенням:

$$W = \sum_{j=1}^{m} a_j x_j; 0 \le W \le 1 \tag{2.8}$$

де $0 \le a \le 1$; $\sum_{j=1}^{m} a_j$.

*2а)* Ступінь виконання вимоги оцінюється за бальною шкалою.

Наприклад, за найбільш поширеною шкалою:

$B_j = 5$ – відмінно; $B_j = 4$ – добре; $B_j = 3$ – задовільно; $B_j = 2$ – незадовільно; $B_j = 1$ – дуже незадовільно.

З точки зору ступеня задоволення вимог бальну оцінку можна інтерпретувати в такий спосіб:

Відмінно – ЯДРРВЕ повністю задовільняє вимоги;

Добре – майже задовольняє;

Задовільно – задовільняє в основному;

Чи не задовільно – не задовільняє;

Дуже незадовільно – повністю не задовільняє.

Якість ЕДРРВЕ оцінюється середнім балом.

$$\bar{B} = \frac{\sum_{j=1}^{m} b_j}{m}; 1 \le \bar{B} \le 5, j = 1, \bar{m}. \tag{2.9}$$

*2б)* Ступінь виконання вимог оцінюється за бальною шкалою, додатково визначається важливість кожної вимоги.

Тоді якість ЯДРРВЕ визначається з виразу:

$$\bar{B} = \sum_{j=1}^{m} a_j b_j; 1 \le \bar{B} \le 5, \tag{2.10}$$

де $0 \le a \le 1$; $\sum_{j=1}^{m} a_j = 1$.

Дуже часто при бальній оцінці ступінь виконання вимог зручно підсумкову оцінку мати в шкалі від 0 до 1 ($0 < Q < 1$).

Тоді потрібно сформувати шкалу відповідності $B \sim Q$:

$$B_j \sim Q_i$$

$$J = 1, m \tag{2.10}$$

$$b_j \sim q_i; j = 1, \bar{m}.$$

Зразок такої шкали наведено в таблиці 2.12

*Таблиця 2.12*

**Шкала відповідності**

| Бальна оцінка | Лінгвістична оцінка | Інтервальна оцінка |
|---|---|---|
| 5 – відмінно | (В) повністю задовільняє вимоги | 0,9 – 1 |
| 4 – добре | (ВС) майже задовільняє | 0,7– 0,9 |
| 3 – задовільно | (С) задовільняє в основному | 0,5 – 0,7 |
| 2 – незадовільно | (НС) не задовільняє | 0,3 – 0,5 |
| 1 – дуже незадовільно | (Н) повністю не задовільняє | 0 – 0,3 |

*Примітка:* укладено на основі [82]

Оцінка ЯДРРВЕ проводиться за формулами аналогічним (2.9) та (2.10):

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^{m} q_j}{m}; \tag{2.12}$$

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^{m} a_j q_j}{m}. \quad (2.13)$$

Нехай лінгвістична змінна «якість ЯДРРВЕ» визначена на універсальній множині варіантів ЯДРРВЕ:

$$u_i, i = 1, \bar{n}$$

Рівень якості ЯДРРВЕ будемо оцінювати термами *(В, ВС, С, НС, Н)*, наведеними в таблиці 2.10.

Нехай далі експертним шляхом отримано функції приналежності

$$\mu(u_{ij})$$

Тоді, використовуючи функції приналежності за допомогою таблиці 2.12, оцінка якості державного регулювання розвитку ВЕ визначається за формулою:

$$B = \frac{\sum_{k=1}^{9} B_k \mu(B_k)}{9} = \frac{\sum_{k=1}^{9} \sum_{j=1}^{15} b_{kj} \mu(b_{kj})}{n} \quad (2.14)$$

де $B_k \mu(B_k)$– інтервальна оцінка ступеня відповідності державного регулювання розвитку ВЕ кожному з обраних критеріїв;

$b_{kj} \mu(b_{kj})$ – інтервальна оцінка часткових показників відповідності кожного дескриптора кожному з критерію;

$n$ – кількість часткових показників, що оцінювалися.

## 2.3 Методичні засади обґрунтування напрямів оптимізації організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Традиційний підхід до оцінювання енергетичної ефективності ВДЕ на території регіону полягає у визначенні рівня енергоефективності окремих територіальних територій на основі знань. При цьому значення індикаторів узгоджуються з усвідомленими показниками за групою територіальних утворень (ТУ) або з деякими нормативними значеннями і використовуються для вирахування інтегральних оцінок, як правило, на основі адитивної свідомості. Для доведення впливу зовнішніх факторів – природно-кліматичних, географічних, соціально-економічних, інфраструктурних і т. д. – ряд авторів пропонує здійснювати типологічну групу територій за визначенням, що впливає на розвиток ВДЕ [99, 180].

Індикативний підхід дозволяє класифікувати територіальні утворення за рівнем енергетичної ефективності ВДЕ або скласти рейтинг ТУ, але він не описує причин ситуації, що виникають на цій або іншій території, не дає «повної картини». Для розуміння ситуації необхідно враховувати, що індикатори показують необхідні умови для реалізації потенціалу ВЕ, інші – зовнішні умови, які впливають на потенціал, треті – досягнутий рівень впровадження ВДЕ. Крім того, не завжди індикатори можуть бути однозначно інтерпретовані, границі рівнів оцінювання «розмиті», а отже, можна оцінити лише «умовно» та приблизно. У цих випадках для аналізу сфери ВДЕ територіальних утворень об'єктів, на наш погляд, використовуються нечіткі когнітивні картки, що дає можливість оцінити поточне ставлення в умовах невирішених вихідних даних і неоднозначності їх інтерпретації, а також сформувати вибір в термінах природньої мови щодо причин складання ситуації.

На даний час розроблено безліч методів когнітивного моделювання – традиційні знакові когнітивні карти, які є конічними картами, а також карти

кодової карти, нечіткі реляційні карти [31]. Вибір методу залежить від виконання завдань дослідження, особливостей модельованої предметної області, глибини знань експертів, наявності даних. Розглянуто вимоги, які висувають завдання аналізу стану розвитку ВДЕ територіальних утворень.

Передбачається, що необхідно визначити складність випробуваної предметної області, включаючи безліч аспектів, пов'язаних з різними видами паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), з різними стадіями виробництва та споживання енергії, з різними сферами енергозбереження (промисловість, житловий комплекс, комунальне господарство, транспорт). Таким чином, щоб когнітивна модель була оброблена, необхідна зміна маси взаємодіючих карт, відповідних окремим підсистемам. Кожна карта повинна включати як цілісні фактори, так і загальноприйняті оцінки стану системи (підсистеми), так і керовані, які можна безпосередньо враховувати, а також зовнішні, соціально-економічні, інфраструктурні, природно-географічні особливості територіальних освітніх установ.

Проблема вибору концепцій висвітлюється тим, що один і той же фактор може оцінюватися на основі кількох інтересів. Логічно зрозуміли концепти-фактори, оцінили на якісному рівні і концептуальні індикатори з чіткими цифрами, що використовуються для оцінки факторів. Ще одна проблема пов'язана з тим, що одні і ті ж самі значення мають індивідуальні особливості інтерпретації для територій з різними зовнішніми умовами. Можна використовувати підхід типологічного групування територіальних утворень. У цьому випадку для кожної групи (кластера) будується свій набір функцій для оцінювання факторів по індикаторах.

Незважаючи на це, всі фактичні фактори можуть бути безпосередньо оцінені за даними, які необхідно проаналізувати за іншими чинниками. Форма представлення знань експертів про взаємодію факторів може бути різною: в одних випадках експерти можуть сформулювати правила, в інших – вони можуть лише оцінити той чи інший вплив факторів.

Наявні методи когнітивного моделювання не дозволяють повною мірою врахувати ці особливості розглянутої предметної області. Гібридна когнітивна карта (ГКК) являє собою граф, вершинами якого є концепти двох видів: фактори та індикатори.

Формально ГКК можна задати у вигляді:

$$G = \{L, I, A^{LL}, A^{LI}, P, A^{LP}\} \quad (2.15)$$

де $L$ – множина факторів;

$I$ – множина індикаторів;

$A^{LL} \subset L \times L$ – множина причинно-наслідкових зв'язків між факторами;

$A^{LI} \subset L \times L$ – множина зв'язків асоціації між факторами та індикаторами;

$P$ – множина процедур оцінювання факторів (в тому числі процедури фазифікації, кластеризації, нечіткого виведення та ін.);

$A^{LP}$ – множина відносин, що пов'язують фактори і процедури.

Фактор – це деяка властивість системи, що оцінюється на якісному рівні. Наприклад: «істотність витрат стейкхолдерів на електроенергію», «інформованість про існуючі технології відновлюваної енергетики». Кожному фактору $l_i \in L$ відповідає лінгвістична змінна, яка характеризується терм-множиною $T^i = \{T_1^i, T_2^i, \dots T_m^i\}$, терми якого є нечіткі оцінки типових станів фактора, наприклад, «низька», «середня», «висока».

Множина чинників включає в себе підмножини:

$L^{PR}$ – цільові фактори, стан яких дозволяє оцінити ситуацію в цілому;

$L^{DR}$ – керовані фактори, стан яких можна свідомо змінювати;

$L^{ZS}$ –параметри зовнішнього середовища.

Індикатор – це вимірний показник, що характеризує той чи інший фактор. Значення індикаторів визначаються або за допомогою об'єктивних

вимірів, або обчислюються на основі вихідних даних за формулами. Приклади індикаторів: «середньорічна швидкість вітру на визначеній території», «кількість споживачів енергії з ВДЕ», «частка обсягу спожитої електричної енергії, що вироблена на основі відновлюваних джерел енергії».

Між фактором і індикатором може бути встановлено відношення асоціації $A^{LI}: L \times L \to [0,1]$. Відношенню $l_i A^{LI} e_j$ зіставляється коефіцієнт відповідності $a_{ij}$(число від 0 до 1). Чим вище значення коефіцієнта, тим точніше індикатор $e_j$характеризує фактор $l_i$. Фактор може бути пов'язаний з декількома індикаторами. Наприклад, ефективність споживання ПЕР у виробничій сфері можна оцінювати за показниками: «енергоємність заробітної плати», «енергоємність робочого місця», «енергоємність сукупного обсягу відвантаженої продукції», «енергоємність валової доданої вартості».

Між факторами встановлюються причинно-наслідкові звязки, які будемо називати звязками впливу: $A^{LL}: L \times L \to [-1,1]$. Відношенню $l_i L^{LL} l_j$ приписується вага $w_{ij}$, що характеризує як напрям впливу (позитивний чи негативний), так і силу впливу. Для оцінки сили впливу $|w_{ij}|$ можна використовувати таку шкалу: 0,1 – дуже слабкий вплив; 0,3 – слабкий вплив; 0,5 – істотний; 0,7 – сильний; 0,9 – дуже сильний (0,2, 0,4, 0,6, 0,8 – проміжні значення). Сила впливу може бути не тільки константою, а й змінної, що приймає різні значення для різних територіальних утворень. Наприклад, сила впливу фактора, що характеризує рівень споживання теплової енергії з ВДЕ, на фактор, що відображає інтегральний рівень споживання ПЕР, залежить від частки теплової енергії в сумарному енергоспоживанні, яка не однакова для різних ТУ і може змінюватися з плином часу. Сума ступенів впливу декількох чинників на один і той же фактор не обов'язково повинна складати одиницю, оскільки можуть існувати і невраховані, поки ще не виявлені впливають фактори.

Мережа взаємовпливів факторів являє собою дерево (сукупність дерев). Коренем дерева є цільовий фактор, листям – «зовнішні» або керовані фактори. Звязки впливу дозволяють виявити причини досягнутого рівня того чи іншого чинника і оцінити важливість тієї чи іншої причини. Якщо факторів, що впливають, багато, вони можуть бути винесені на піддіаграми – когнітивні карти нижнього рівня. Фактор, до якого «прикріплена» дочірня карта, стає цільовим на цій карті (коренем дерева).

Назвемо такий фактор портовим вузлом. У свою чергу, до деяких факторів на дочірній карті також можуть бути прикріплені карти нижнього рівня. Таким чином, формується ієрархія когнітивних карт: $\{G_k, A^{\succ}\}$.

Будемо говорити, що карта $G_1$ домінує над $G_2(G_1, A^{\succ}G_2)$, якщо:

$$\{\exists l^v \mid l^v \in L_1, l^v \in L_2, l^v \notin L_1^{PR}, l^v \in L_2^{PR}\}, \tag{2.17}$$

де $L_1, L_2$ – відповідно безлічі факторів карти $G_1$ і $G_2$;

$L_1^{PR}$, $L_2^{PR}$– підмножини цільових факторів карт $G_1$ і $G_2$;

$l^v$ – портовий вузол.

Ієрархічний підхід дозволяє не тільки зменшити розміри карт і зробити їх більш наочними, а й виділити підсистеми, що описують окремі аспекти досліджуваної системи, і пов'язати їх за допомогою портових вузлів.

На рис. 2.10 наведено приклад гібридної карти для завдання стимулювання прямих іноземних інвестицій у галузь ВЕ.

Фактори зображено у вигляді еліпсів, індикатори – у вигляді кружечка. Відносини асоціації представлено відрізками пунктирною лінії, звязки впливу між факторами – відрізками суцільної лінії зі стрілками. Коефіцієнти відповідності та сили впливу відображаються у вигляді міток поруч з відповідною дугою. Якщо до фактора приєднана піддіаграма, то поруч з символом відповідного чиника роміщується спеціальна піктограма.

Аналіз гібридної когнітивної карти дозволяє дати оцінку кожному фактору.

Є множина територіальних утворень $Q = \{Q_k\}$, що є об'єктами оцінювання. Кожна ТУ характеризується власним набором значень індикаторів $\{e_j^k\}$. У результаті аналізу необхідно отримати нечіткі оцінки факторів $\{l_i^k\}$. Кожна оцінка може бути представлена у вигляді: $\langle T\left(al_i^k, \mu_{T(l_i^k)}\right)\rangle$ .

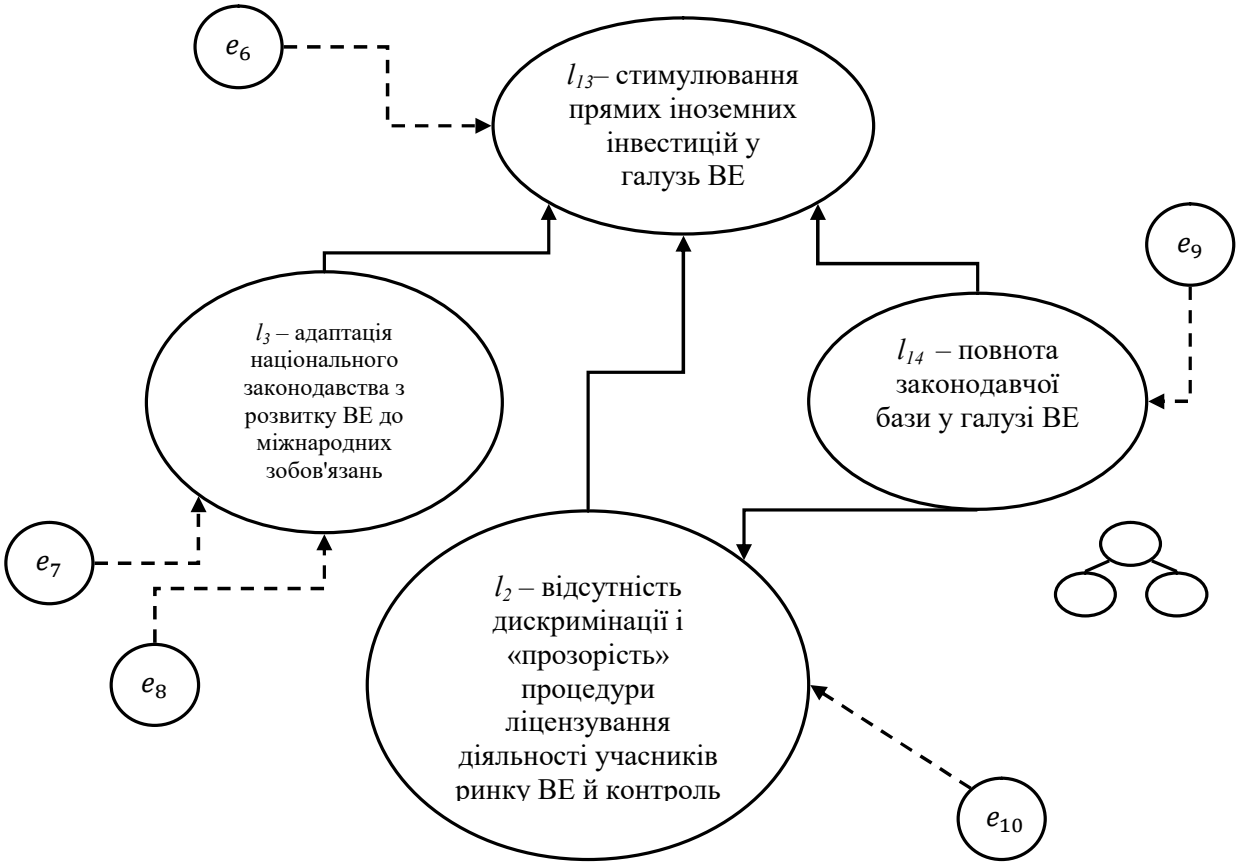



Рисунок 2.10 – Фрагмент гібридної когнітивної карти

*Примітка:* укладено на основі [305, 306]

Напрямок аналізу карти зовсім не обов'язково має визначатися від термінальних чинників до цільових. Якщо цільовий фактор пов'язаний з індикатором, то його значення може бути отримано безпосередньо за допомогою фазифікації значення індикатора. Цим же способом може бути отримана оцінка для будь-якого фактора, що має асоційовані з ним

індикатори. Причому при фазифікації може бути враховано вплив зовнішніх факторів. Оцінка факторів, для яких немає індикаторів або немає можливості отримати відповідні дані, виводиться на основі оцінок інших факторів. Таким чином, вибір способу оцінювання того чи іншого фактора здійснюється залежно від конкретної ситуації: чи пов'язаний фактор з індикаторами, чи впливають на нього зовнішні чинники, чи відомі оцінки впливають на нього і / або залежних від нього факторів, в якій формі представлені знання експертів про взаємовплив факторів та ін. Такий підхід можна назвати кейс-підходом (від англ. case – випадок, прецедент). Для його застосування необхідно розробити бібліотеку процедур, з якої дослідник вибирає найбільш прийнятні для кожної ситуації.

Всі ситуації оцінювання можна поділити на дві основні групи: оцінювання на основі значень індикаторів і непряме оцінювання на основі оцінок інших факторів. У межах кожної групи також можуть бути виділені підгрупи ситуацій. Розглянемо деякі кейси – типові ситуації оцінювання [305, 307].

Якщо оцінюваний фактор пов'язаний з одним або декількома індикаторами, то його оцінка може бути отримана за допомогою процедур фазифікації.

Щоб оцінити фактор $l_i$ на основі індикатора $e_j(l_i A^{LI} e_j)$, для кожного терма будуються функції належності на базовій множині значень індикатора. Функції належності (ФН) можуть будуватися різними способами: суб'єктивним (функції будує експерт), на основі рівномірного розбиття базової множини по числу термів, на основі розподілу прикладів. На наш погляд, кращій останній спосіб, коли функції будуються на основі розподілу значень індикатора для всіх порівнюваних територіальних утворень.

Нечітка оцінка фактора виходить шляхом фазифікації значень індикатора. Для обліку коефіцієнта відповідності $a_{ij}$ використовується операція множення:

$$\mu_{T(l_i^k)} = a_{ij}\mu_{T(e_j^k)}, \tag{2.17}$$

де $\mu_{T(e_j^k)}$ – значення ФН, отримане при фазифікації значення індикатора $e_j^k$ без урахування коефіцієнта відповідності.

Якщо фактор пов'язаний з декількома індикаторами $e_{j1}, \dots, e_{in}$, то для агрегування оцінок, отриманих шляхом фазифікації значень кожного індикатора, можна використовувати операцію алгебраїчного додавання:

$$\mu_{T(l_j^k)} = a_{ij1}\mu_{T(e_{j1}^k)} + \cdots + a_{ijn}\mu_{T(e_{jn}^k)} - a_{ij1}\mu_{T(e_{j1}^k)} - \cdots - a_{ij1}\mu_{T(e_{j1}^k)} \tag{2.18}$$

Схематично процедуру агрегування проілюстровано на рис. 2.11.

Розглянемо ситуацію, коли на оцінюваний фактор $l_{i1}$ впливає фактор $l_{i2}$, що є зовнішнім обмеженням ($l_{i2}A^{LL}l_{i1}, l_{i2} \in L^W$). Цей вплив доцільно враховувати через параметри функцій належності. На множині $Q$ виділяються кластери ТУ зі схожими зовнішніми умовами, т. б. з однаковими значеннями зовнішнього фактора $l_{i2}$. Функції належності на множинах значень індикаторів, пов'язаних з $l_{i1}$, будуються окремо для кожного кластера.

Наприклад, на фактор «ступінь освоєння ВДЕ», асоційований з індикатором «економічно-доцільний потенціал», впливає фактор «активізація інноваційної діяльності», що визначає об'єктивну потребу в інноваціях. Очевидно, що збільшення інновацій призведе до збільшення ступеня освоєння ВДЕ.

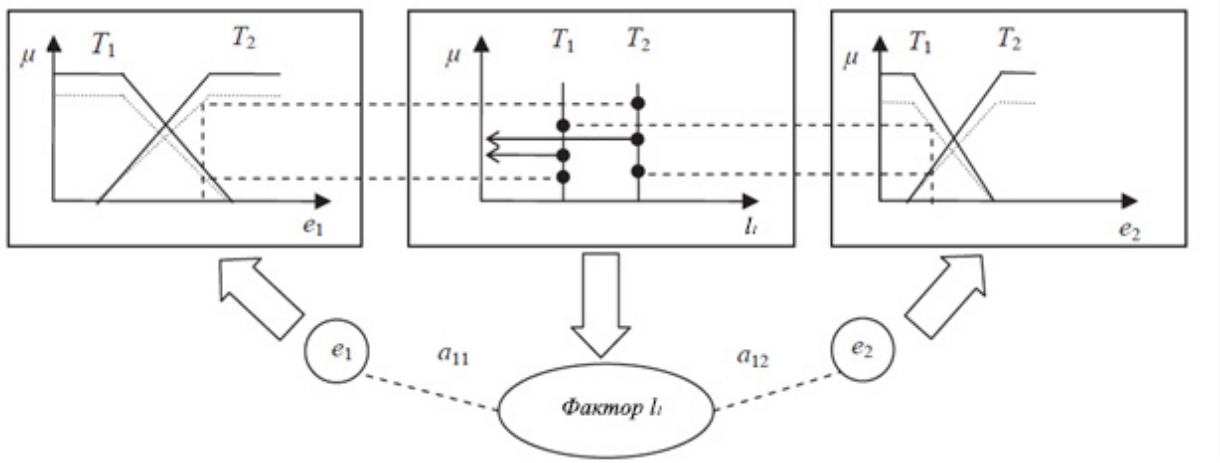



Рисунок 2.11 – Оцінювання фактора за кількома індикаторами

*Примітка:* укладено на основі [306]

При кластеризації за фактором $l_{i2}$ ознаками кластеризації виступають індикатори $e_j$, пов'язані з цим фактором: $l_{i2}A^{LL}e_j$. Наприклад, для фактора «ступінь освоєння відновлюваних джерел енергії» індикаторами виступають показники «економічно-доцільного потенціалу», «технічніко-досяжного потенціалу» та ін.

Нечітка кластеризація дозволяє визначити нечітке покриття: $\mathcal{T}(Q) = \{Q_h | Q_h \subseteq Q\}, h = \overline{1,H}$, яке задається матрицею $\left\|\mu_{q_h}(q_k)\right\|$ значень функцій приналежності об'єктів $q_k \in Q$ нечітким кластерам $Q_h$. Найменування кластерів $Q_h$ можна розглядати як терми $T^h$ лінгвістичної змінної, зіставленої відповідному зовнішньому чиннику $l_{i2}$. Таким чином, можна для кожного об'єкта $Q_k$ задати значення зовнішнього фактора у вигляді: $\langle T\left(l_{i2}^k, \mu_{T_h(l_{h2}^k)}\right)\rangle$, де $\mu_{T_h(l_{h2}^k)} = \mu_{q_h}(q_k)$ .

Функції належності для фактора $l_{i1}$, на який впливає зовнішній фактор $l_{i2}$, формуються окремо для кожного кластера. Після фазифікації по індикаторах, пов'язаними з $l_{i1}$, ступінь впевненості в оцінці коригується з урахуванням ступеня приналежності об'єкта до відповідних кластерів:

$$\mu_{T^m(l_{i1}^k)/T^h(l_{i2}^k)} = min\left\{\mu_{T^m(l_{i1}^k)}, \mu_{T^h(l_{i2}^k)}\right\}, \quad (2.19)$$

де $\mu_{T^m(l_{i1}^k)/T^h(l_{i2}^k)}-$ значення функції належності до значення $T^m$ фактора $l_{i1}$, для об'єкта $Q_k$ з урахуванням ступеня його приналежності до кластера $Q_h = T^h$ по фактору $l_{i2}$.

У разі якщо об'єкт потрапив одночасно в кілька кластерів, оцінки, отримані для кожного кластера, агрегуються за допомогою операції максимуму:

$$\mu_{T^m(l_{i1}^k)} = max\left\{\mu_{T^m(l_{i1}^k)/T^{h1}(l_{i2}^k)}, \mu_{T^m(l_{i1}^k)/T^{h2}(l_{i2}^k)}\right\} \quad (2.20)$$

Схематично процедуру отримання оцінки з урахуванням впливу зовнішнього фактора проілюстровано на рис. 2.12.

Якщо на один і той же фактор впливають кілька зовнішніх чинників, оцінки, отримані з урахуванням впливу кожного окремого зовнішнього фактора, агрегуються за допомогою операції мінімуму.

Оцінку факторів, у яких немає індикаторів або немає можливості отримати значення індикаторів, можна отримати на основі оцінок інших факторів. Розглянемо дві ситуації:

оцінюється фактор, який є наслідком інших оцінених чинників (рис. 2.13, а);

оцінюється фактор, що впливає разом з іншими факторами на деякий оцінений фактор (рис. 2.13, б).

Одним з можливих підходів є використання нечітких продукційних правил, що містять в антецеденте можливі стани оцінених чинників і в консеквента – відповідні стану оцінюваного фактора.

У ситуації, що представлена на рис. 2.10, $a$ на фактор $l_1$ впливають фактори $l_2$ і $l_3$ ($l_2 R = A^{LL} l_1$, $l_3 A^{LL} l_1$), для яких оцінки отримані шляхом

фазифікації значень індикаторів $e_2$ і $e_3$ ($l_2 A^{LI} e_2$, $l_3 A^{LI} e_3$). Формат правил для визначення оцінки фактора $f_1$ буде так:

ЯКЩО $l_2 \in T^i(l_2)$ ТА $l_2 \in T^j(l_3)$, ТО $l_1 \in T^h(l_1)$,

де $T^i(l_2), T^j(l_3), T^h(l_1)$ – нечіткі оцінки факторів $l_2$, $l_3$, $l_1$.

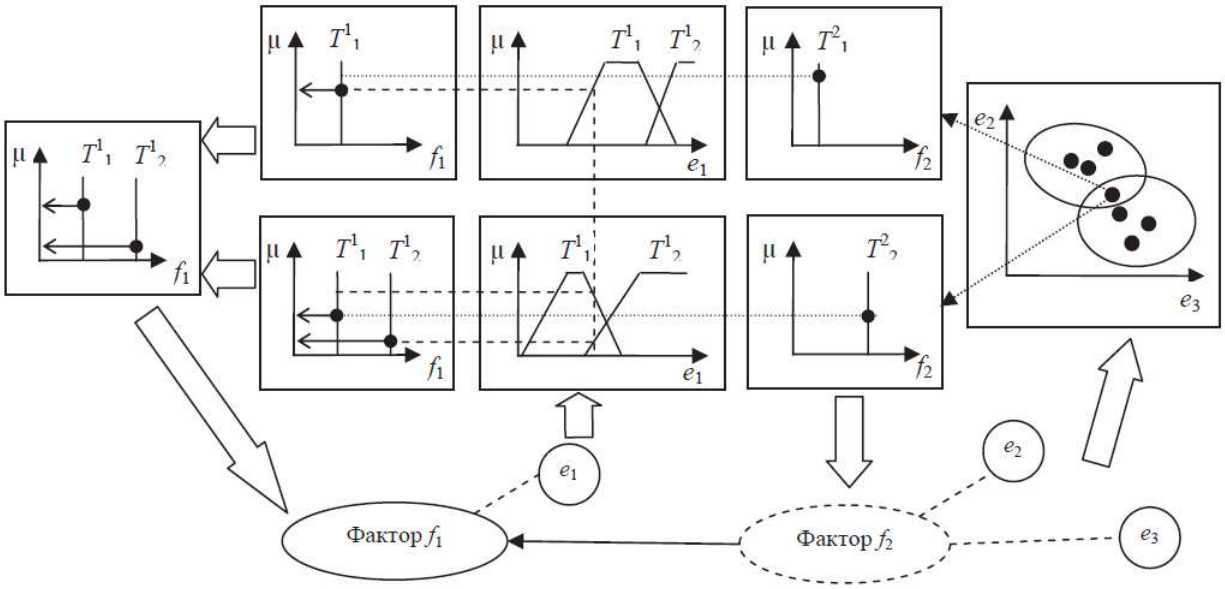



Рисунок 2.12 – Оцінювання фактора за індикатором з урахуванням впливу зовнішнього фактора

*Примітка:* укладено на основі [306]

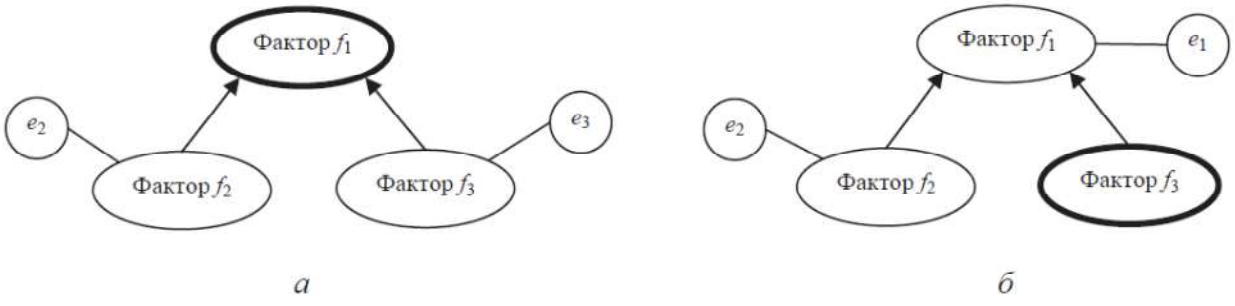



Рисунок 2.13 – Непряме оцінювання факторів:

*а) оцінюється фактор, який є наслідком інших оцінених факторів;*

*б) оцінюється фактор, що впливає поряд з іншими факторами на оцінений фактор*

*Примітка:* укладено на основі [306]

У ситуації, що зображена на рис. 2.13, б оцінки факторів $l_1$ і $l_2$ визначаються на основі значень індикаторів $e_1$ і $e_2$ ($l_1 A^{LI} e_1$, $l_2 A^{LI} e_2$), необхідно вивести оцінку фактора $l_3$, що впливає разом з фактором $l_2$ на фактор $l_1$. Формат правил буде такий:

якщо $l_1 \in T^h(l_1)$, та $l_2 \in T^i(l_2)$, то $l_3 \in T^j(l_3)$.

При побудові правил необхідно враховувати характеристики звязків впливу, встановлених між факторами, поєднаних правилами, а саме напрямок (позитивний чи негативний) і силу впливу. Правила можуть бути оцінені ваговими коефіцієнтами у вигляді числових значень з інтервалу [0,1]. Коефіцієнти відображають впевненість експертів у достовірності правил. При їх призначенні треба врахувати, що на цільовий фактор, присутній в умовній або заключній частині правила, можуть впливати невраховані фактори, які знайшли відображення на діаграмі.

У цьому випадку ваговий коефіцієнт відповідних правил може бути невисоким. У міру накопичення статистики правила можуть коригуватися. Для підвищення їх об'єктивності і за наявності навчальних вибірок може бути використано гібридний підхід, що поєднує нейронні мережі і продукційні системи.

Альтернативним способом непрямого оцінювання факторів є операції з чіткими або нечіткими числами. Наприклад, процедура акумулювання впливу декількох концептів на один концепт, використовувана в картах Коско [309], або операція згортання з нечіткими трикутними числами. В останньому випадку необхідно розробити процедури перетворення нечітких значень лінгвістичних змінних у нечіткі числа, а також в інтерпретації обчисленого значення вихідного чинника.

«За результатами аналізу гібридної когнітивної карти може бути побудовано дерево причин. Воно показує поточний стан факторів, що впливають на розвиток ВДЕ, для конкретного територіального утворення і

пояснює, чому, під впливом яких причин склалися ці стани. Дерево причин формується на основі відповідної когнітивної карти шляхом зіставлення кожному фактору його оцінки» [307]

Відповідно до обґрунтованих раніше принципів державного регулювання розвитку ВЕ на основі КРДП, розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання залежно від територіально локалізованої конфігурації домінуючих факторів розвитку ВЕ, які передбачають когнітивне і сценарне моделювання на основі побудови гібридної когнітивної картки (ГКК). Формально ГКК, яка являє собою граф, вершинами якого є концепти двох видів – фактори та індикатори, може бути задана у вигляді:

$$G = \{L, A^{LL}, P\} \tag{2.21}$$

де L – множина факторів;

$A^{LL} \subset L \times L$ – множина причинно-наслідкових зв'язків між факторами;

P – множина процедур оцінювання факторів (у тому числі процедури фазифікації, кластеризації, нечіткого виведення та ін.).

Кожному фактору $l_i \in L$ встановлюється у відповідність лінгвістична змінна, яка характеризується терм-множиною $T^i = \{T_1^i, T_2^i, \dots T_m^i\}$, терми якого є нечіткі оцінки типових станів фактора. Множина факторів включає в себе підмножини:

$L^{PR}$ – цільові фактори, стан яких дозволяє оцінити параметри розвитку ВЕ;

$L^{DR}$ – керовані фактори, стан яких змінюється засобами державного регулювання розвитку ВЕ;

$L^{ZS}$ – параметри зовнішнього середовища.

Між факторами встановлюються причино-наслідкові звязки (звязки впливу): $A^{LL}: L \times L \to [-1,1]$. Мережа взаємовпливів факторів являє собою дерево (сукупність дерев). Якщо впливових факторів велика кількість, вони

виносяться на когнітивні карти нижнього рівня (дочірні). Після чого до деяких факторів на дочірній карті також можуть бути прикріплені карти нижнього рівня. Таким чином, формується ієрархія когнітивних карт: $\{G_k, L^{\succ}\}$.

Будемо говорити, що карта $G_1$ домінує над $G_2(G_1, L^{\succ} G_2)$, якщо:

$$\exists l^v\{l^v \in L_1, l^v \in L_2, l^v \notin L_1^{PR}, l^v \in L_2^{PR}\} \quad (2.22)$$

де $L_1, L_2$ – відповідно безлічі факторів карти $G_1$ і $G_2$;

$L_1^{PR}$, $L_2^{PR}$– підмножини цільових факторів карт $G_1$ і $G_2$;

$l^v$ – портовий вузол (фактор, до якого прикріплена дочірня карта, стосовно якої він є коренем дерева).

Когнітивна модель будується у вигляді квадратної матриці суміжності (інцидентності) орієнтованого графа, у якій:

$$F(l_i, l_j, a_{ij}) = \begin{cases} +1, \text{якщо зростання (падіння)} l_i \text{тягне зростання (падіння)} \ l_j \\ -1, \text{ якщо зростання (падіння)} l_i \text{тягне падіння (зростання)} \ l_j \\ 0, \text{якщо зв′язок між } \ l_i \text{ і } \ l_j \text{ відсутня або слабка} \end{cases} \quad (2.23)$$

де $l_i, l_j,$ – множина факторів (вершини графа), $a_{ij}$ - множина відносин між ними.

Вершинами орграфа (змінними, що комплексно відображають засоби державного регулювання розвитку ВЕ) визначено:

$l_1$ – забезпечення потреби населення, підприємств й організацій регіону в енергетичних ресурсах;

$l_2$ – відсутність дискримінації і «прозорість» процедури ліцензування діяльності учасників ринку ВЕ та контроль за виконанням ліцензійних умов суб'єктами підприємництва;

$l_3$ – адаптація національного законодавства з розвитку ВЕ до міжнародних зобов'язань у галузі енергетики і вимог міжнародного

енергетичного права ЄС;

$l_4$ – посилення екологічної відповідальності суб'єктів енергетичних відносин;

$l_5$ – податкове і кредитне стимулювання модернізації та розвитку «зеленої» енергетики;

$l_6$ – реорганізація системи статистичної інформації енергоринку;

$l_7$ – динаміка втрат і непродуктивних витрат енергетичних ресурсів у ланцюгу «перетворення → передача → розподіл → споживання → використання енергоресурсів»;

$l_8$ – ступінь освоєння ВДЕ;

$l_9$ – ступінь децентралізації і диверсифікації джерел енергетичних ресурсів при дотриманні необхідного рівня енергетичної та екологічної безпеки;

$l_{10}$ – активізація інноваційної діяльності;

$l_{11}$ – рівень інституціоналізації управління державними корпоративними правами в енергетичному бізнесі;

$l_{12}$ – цінова і тарифна політика в сфері ВЕ;

$l_{13}$ – стимулювання прямих іноземних інвестицій у сферу ВЕ;

$l_{14}$ – повнота законодавчої бази у сфері ВЕ;

$l_{15}$ – ефективність функціонування і взаємодії основних ланок ВЕ («виробництво енергетичних продуктів» та їх «передача і розподілення»);

$l_{16}$ – визначеність умов і правил надання державної підтримки у сфері розвитку ВЕ.

При цьому вершини $l_9$; $l_{10}$; $l_{15}$ визначені як цільові фактори, решта – як керовані фактори. Параметри середовища мають опосередкований вплив на систему, тому у явному вигляді не представлені.

Сценарне моделювання здійснюється на основі побудованої матриці суміжності з використанням положень теорії імпульсних процесів. Моделювання імпульсних процесів представляється кортежем:

$$K = \langle M,\ W_i \rangle, \tag{2.24}$$

де $M$– когнітивна модель;

$W_i$ – вектор початкових імпульсів в вершини.

Збурення (імпульси) вносяться в ті вершини орграфа, які є керуючими елементами системи, що відображається вектором $W_i$. Задається кількість тактів моделювання $n$, на кожному з яких визначаються нові параметри вершин орграфа. Найкраща комбінація засобів державного регулювання залежно від територіально локалізованої конфігурації домінуючих факторів розвитку ВЕ визначається за критерієм оптимальності цільових факторів після завершення $n$-го такту моделювання.

**Висновки до розділу 2**

Встановлено, що вітчизняний інституціональний базис регулювання енергетичної сфери потребує доповнення чітко визначеними принципами, які відображають особливості ВЕ як об'єкта державного регулювання в складі національної енергетики. До таких принципів запропоновано віднести: принцип диференціації і комбінаторності засобів (урізноманітнення інструментів державного регулювання, обґрунтування і застосування оптимальної їх комбінації за критеріями ефективності в умовах територіально локалізованої певної сполученості факторів розвитку ВЕ);принцип еколого-економічної доцільності (отримання економічної вигоди від підприємницької діяльності у сфері виробництва, розподілу і споживання енергії від ВДЕ при мінімізації деструктивного впливу на довкілля);принцип інноваційності (безперервний процес генерування технологічних, управлінських, маркетингових інновацій у сфері відновлюваної енергетики); принцип енергосистемної цілісності (забезпечення цілісності Об'єднаної енергетичної системи України і її територіальних складових); євроінтеграційний вектор.

Якість і функціонально-структурна цілісність організаційно-

економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ досягається за рахунок дотримання комплексу принципів, до яких запропоновано віднести: законність, системність, науковість, цільова визначеність;комплементарність;повнота;несуперечливість;прозорість.

На основі синтетичних теоретичних конструктів КРДП до державного регулювання розвитку ВЕ і визначених на їх основі принципів розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ, які складаються з двох функціональних областей: методології дослідження і методології діяльності.

Визначені функціональні області є взаємообумовленими і взаємопов’язаними і сформовані на принципах змістовності, логічності, структурованості й цілісності. Дослідницька методологія репрезентує методи: аналізу різнорідних якісних характеристик державного регулювання розвитку ВЕ на основі визначення системи дескрипторів; обґрунтування вибору альтернативних варіантів рішень за обраними критеріями порівняння і моделювання їх наслідків; узгодження суперечливих критеріїв прийняття управлінських рішень у сфері ВЕ з нечіткими численними слабкоструктурованими відношеннями між методами, інструментами і важелями державного регулювання і станом ВЕ, на основі застосування яких здійснюється вибір методів впливу держави на розвиток ВЕ, що у сукупності представляють собою методологію діяльності, яка включає широкий спектр методів правового, адміністративного, економічного регулювання енергетики, структурованих за функціональними сферами механізму державного регулювання розвитку ВЕ відповідно до принципу цільової визначеності елементів організаційно-економічного забезпечення державного регулювання у сфері ВЕ.

Здійснено системне дослідження та критичне оцінювання методів підтримки розвитку відновлюваної енергетики. Найбільш поширеною є класифікація методів підтримки ВДЕ, що заснована на об'єкті впливу: до першої групи включаються інструменти, що впливають на ціну

електроенергії, до другої – інструменти, що впливають на обсяги електроенергії. Доведено, що політика підтримки відновлюваної енергетики повинна бути предметом постійної оцінки, головним чином, тому, що вона має на увазі значну фінансову підтримку, яка повинна піддаватися постійному і ретельному моніторингу. Розглянуто систематизацію індикаторів моніторингу ефективності політики підтримки ВДЕ. Удосконалено методичний підхід до оцінки якості державного регулювання розвитку ВЕ за рахунок застосування методичного інструментарію теорії нечіткої логіки на основі сформованих блоків вхідних даних:дескриптивного, що містить якісні змістові характеристики державного регулювання розвитку ВЕ, згруповані у три модулі (опис принципів, обсягів і динаміки державної підтримки ВЕ); критеріального, який представляє якісні критерії оцінки кожного дескриптора:результативність впливу; комплементарність; цільова спрямованість; рівень трансакційних витрат і витрат інституціональних перетворень;ступінь стимулювання інновацій; адаптивність до ринкових умов; інтегрованість ВДЕ в систему енергопостачання; стабільність інвестиційного забезпечення; потреба в регулюванні і контролі).

Відповідно до обґрунтованих принципів державного регулювання розвитку ВЕ на основі КРДП, розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання залежно від територіально локалізованої конфігурації домінуючих факторів розвитку ВЕ, які передбачають когнітивне і сценарне моделювання на основі побудови гібридної когнітивної картки (ГКК). Формально ГКК, яка являє собою граф, вершинами якого є концепти двох видів – фактори та індикатори. Вершинами орграфа визначено: забезпечення потреби населення, підприємств і організацій регіону в енергетичних ресурсах; відсутність дискримінації і «прозорість» процедури ліцензування діяльності учасників ринку ВЕ і контроль за виконанням ліцензійних умов суб'єктами підприємництва; адаптація національного законодавства з розвитку ВЕ до міжнародних зобов'язань в галузі енергетики і вимог міжнародного

енергетичного права ЄС; посилення екологічної відповідальності суб'єктів енергетичних відносин; податкове і кредитне стимулювання модернізації та розвитку «зеленої» енергетики; реорганізація системи статистичної інформації енергоринку; динаміка втрат і непродуктивних витрат енергетичних ресурсів у ланцюгу «перетворення → передача → розподіл → споживання → використання енергоресурсів»; ступінь освоєння ВДЕ; ступінь децентралізації і диверсифікації джерел енергетичних ресурсів при дотриманні необхідного рівня енергетичної та екологічної безпеки; активізація інноваційної діяльності; рівень інституціоналізації управління державними корпоративними правами в енергетичному бізнесі; цінова і тарифна політика у сфері ВЕ; стимулювання прямих іноземних інвестицій у сферу ВЕ; повнота законодавчої бази у сфері ВЕ; ефективність функціонування і взаємодії основних ланок ВЕ; визначеність умов і правил надання державної підтримки у сфері розвитку ВЕ.

Результати дослідження, що викладені у цьому розділі, опубліковано у працях: [112, 121, 125, 126, 130, 134, 143, 144].

# РОЗДІЛ 3
# СТАН ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

## 3.1. Діагностика сучасного стану розвитку відновлюваної енергетики в Україні

«Особливості змісту економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики обумовлені призначенням і специфікою цієї системи. З огляду на основні методологічні принципи теорії систем, розвиток наукової думки про зміст енергетичних систем і власні практичні узагальнення вважаємо логічним розглядати галузь відновлюваної енергетики одним з важливих елементів системи функціонування енергетичного ринку, яка значною мірою зумовлює систему сучасного етапу розвитку ВДЕ загалом і всю систему енергетичного господарства» [282].

Основними критеріями результативності економічного забезпечення підвищення ефективності виробництва енергії з відновлюваних джерел є такі:

– оперативність економічного забезпечення, що охоплює цінність і своєчасність підготовки та прийняття рішень;

– надійність економічного забезпечення, що охоплює відповідність прийомів і методів роботи сучасному рівню науково-технічного прогресу, рівень підготовки, стаж практичної роботи і стабільність кадрів;

– оптимальність економічного забезпечення – обґрунтованість ступінчастості (ієрархічності) в енергетичних підприємствах, а також співвідношення централізації і децентралізації управління стосовно конкретних умов, норми керованості тощо.

Український енергетичний ринок, що має у своєму розпорядженні підприємства і організації як традиційних, так і відновлюваних джерел енергії, складається з таких елементів [327]:

1. Державні регулятори: Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики і комунальних послуг.

2. Генеруючі компанії – виробники електричної енергії (забезпечують виробництво на теплових, атомних, гідроелектростанціях, електростанціях електроенергії з альтернативних джерел тощо). Найбільші об'єкти гідроенергетики об'єднані в ПАТ «Укргідроенерго», атомні станції належать до НАЕК «Енергоатом» [83].

3. Оператори мереж: ДП «Національна енергетична компанія «Укренерго» та енергопостачальні (розподільні) компанії [75] .

4. Оптовий ринок електроенергії – ринок, створений на підставі договору між суб'єктами електроенергетики (Договору ОРЕ). Відповідно до вимог законодавства, купівля всієї електричної енергії, виробленої на електростанціях (за деякими незначними винятками), та весь її оптовий продаж здійснюється на ОРЕ. Функціонування інших оптових ринків електричної енергії забороняється. Закупівля електроенергії на ОРЕ здійснюється оптовим постачальником – ДП «Енергоринок» (це підприємство також забезпечує функціонування ОРЕ) [74].

5. Контролюючі органи: Державна інспекція з експлуатації електростанцій та мереж; Державна інспекція з енергетичного нагляду за режимами споживання електричної і теплової енергії.

В Україні відновлювані джерела енергії також є одним із пріоритетів політики низьковуглецевого розвитку та інструментів зменшення викидів вуглецю в атмосферу з метою уникнення наслідків парникового ефекту.

«У рамках другого періоду Кіотського протоколу (2013–2020 рр.) Україна взяла на себе зобов'язання знизити викиди парникових газів на 20 % (від рівня 1990 р.) і проголосила довгострокову ціль до 2050 р. – скорочення

викидів на 50 % порівняно з 1990 р. Досягнення цих результатів потребує від України значних зусиль із реформування економіки, основними напрямами якої мають стати енергоефективність і збільшення частки відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії» [25].

За даними Державної служби статистики України [72] у 2016 р. структура загального первинного постачання енергії характеризувалася високою часткою природного газу (28,9%); частка атомної енергетики становила 25,5%; вугілля – 30% (27 млн т н.е.); нафти та нафтопродуктів – 11,6%; біомаси – 2,2%; гідроенергії – 1,1%; термальної енергії – 0,6%, ВЕС і СЕС разом – 0,1%. Сумарна частка всіх ВДЕ в структурі українського виробництва енергії становила 3,6 млн т н.е., або лише 4% (рис. 3.1).

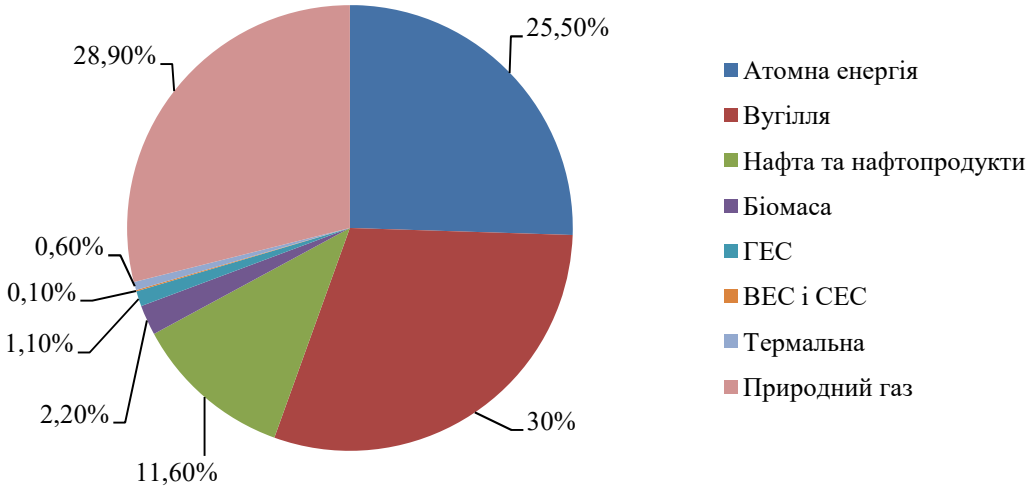
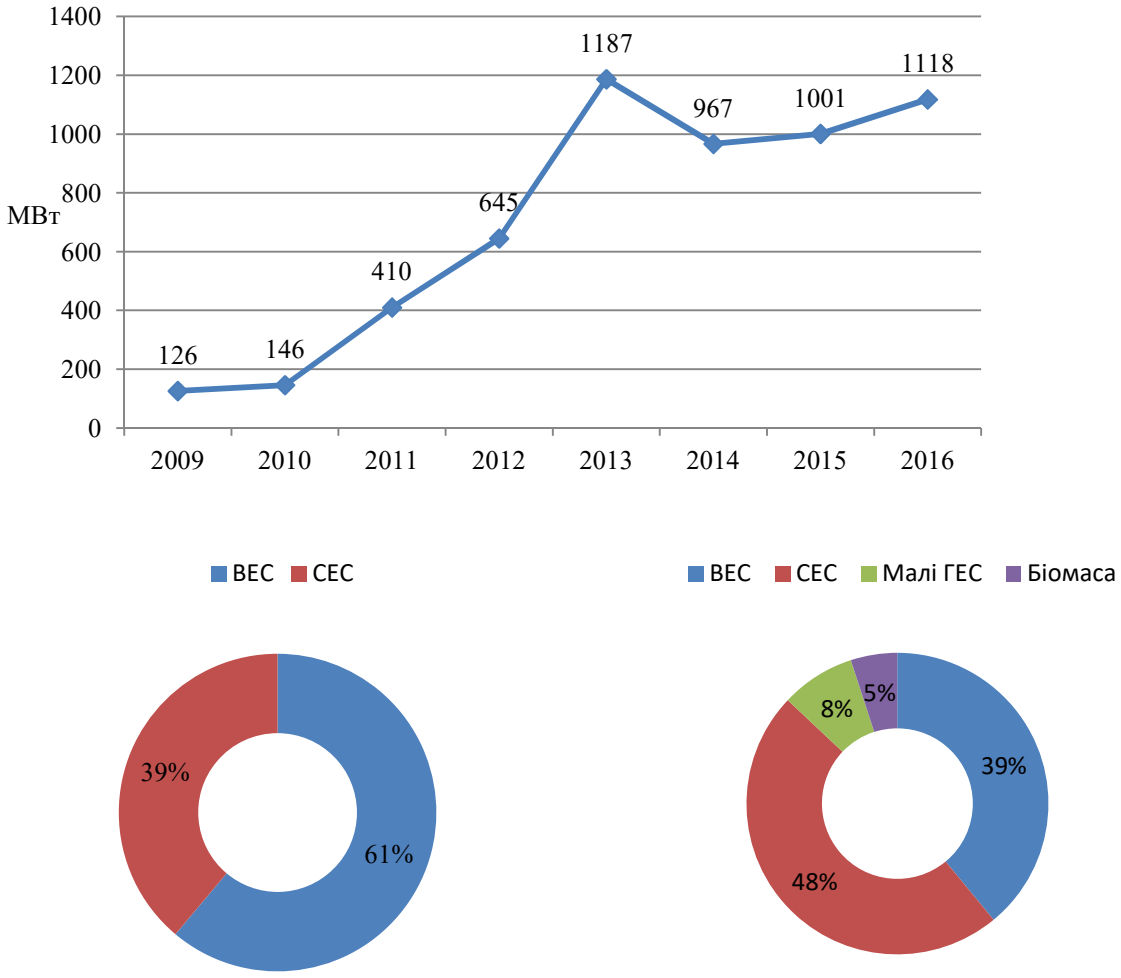



Рисунок 3.1 – Структура загального первинного постачання енергії в Україні у 2016 р. за видами палива, %

*Примітка:* укладено за даними [72]

«Встановлені потужності ВДЕ в Україні мають тенденцію до щорічного зростання (падіння у 2014 році спричинене втратою об'єктів енергетики у АР Крим і на території Донецької та Луганської областей). Середньорічний темп зростання встановленої потужності ВДЕ складає 31%. Станом на 1 січня 2017 року встановлена потужність об'єктів відновлюваної

енергетики в Україні, які працюють за «зеленим» тарифом, склала 1117,7 МВт (рис. 3.2.)» [292].




**дані за 2014-2016 рік представлено без урахування АР Крим та частини території Донецької та Луганської областей*

Рисунок 3.2 – Встановлена потужність об'єктів ВДЕ, що працюють за «зеленим» тарифом в Україні, МВт

*Примітка:* укладено за даними [77, 225]

«У 2016 році було введено в експлуатацію 120,6 МВт потужностей, з них найбільше об'єктів сонячної енергетики – 99,1 МВт та вітроенергетики 11,6 МВт. Об'єктів малої гідроенергетики та таких, що виробляють енергію з біомаси та біогазу було збудовано близько 3 МВт кожного» [292].

«За даними НКРЕКП станом на кінець 2016 року галузь ВДЕ в Україні налічує вже 170 компаній та 291 об'єкти енергетики. Протягом 2016 року

найбільший приріст продемонструвала сонячна енергетика – 36 нових суб'єктів і 47 нових об'єктів електрогенерації» [292] (рис. 3.3.).

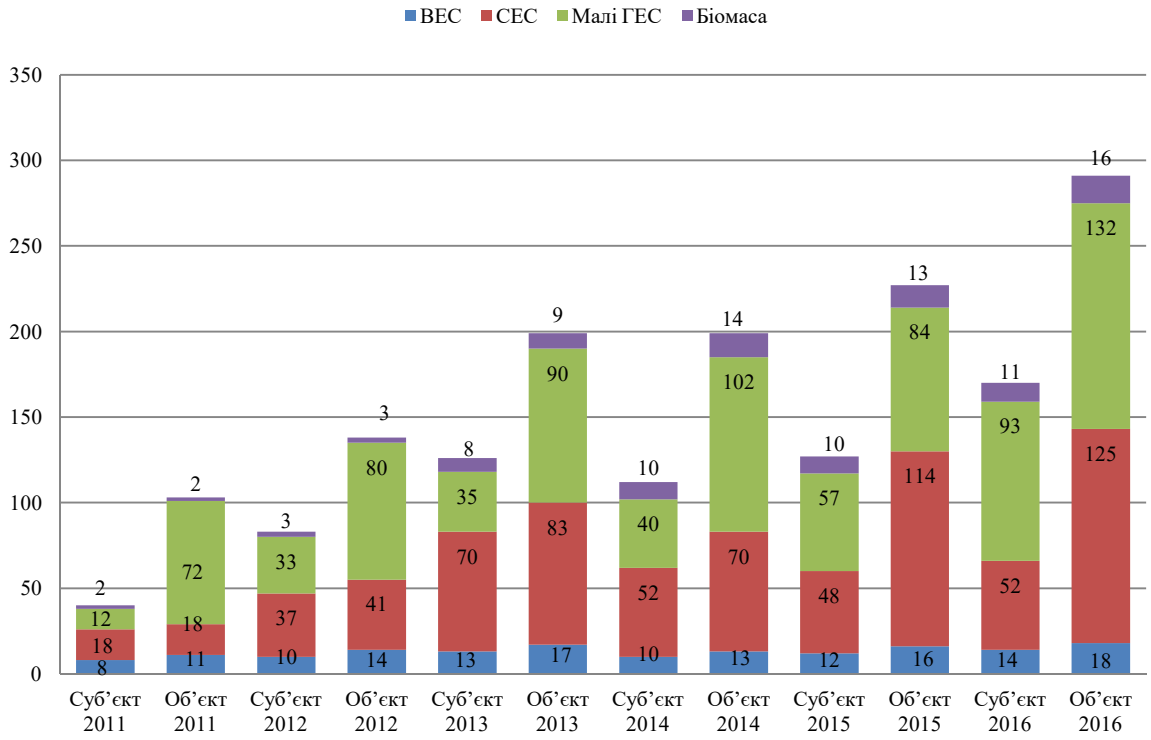



Рисунок 3.3 – Кількість суб'єктів та об'єктів, що виробляють електроенергію з ВДЕ

*Примітка:* укладено за даними [77, 225, 292]

«Динаміка розвитку *сонячної електроенергетики* є найбільшою серед ВДЕ в Україні. За виключенням втрат сонячних електростанцій внаслідок анексії Криму (408 МВт) в Україні існує тенденція до щорічного зростання потужностей СЕС (рис. 3.4., рис. 3.5.).

«У 2016 році встановлена потужність сонячних електростанцій збільшилась на 23%. Стрімкий розвиток СЕС в Україні обумовлений відносною простотою реалізації проектів (порівняно з іншими технологіями ВДЕ), істотним падінням цін на обладнання (вартість 1 кВт потужності становить близько 900-1000 дол) та короткими строками реалізації проекту (шість місяців разом з проектуванням). Хоча обсяг виробництва електроенергії сонячними електростанціями зростав у середньому на 3,5%

протягом 2014-16 років, середня кількість годин роботи станцій на повну потужність за останні три роки знизилась до 928 годин у рік, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності на рівні 10,6%» [292].

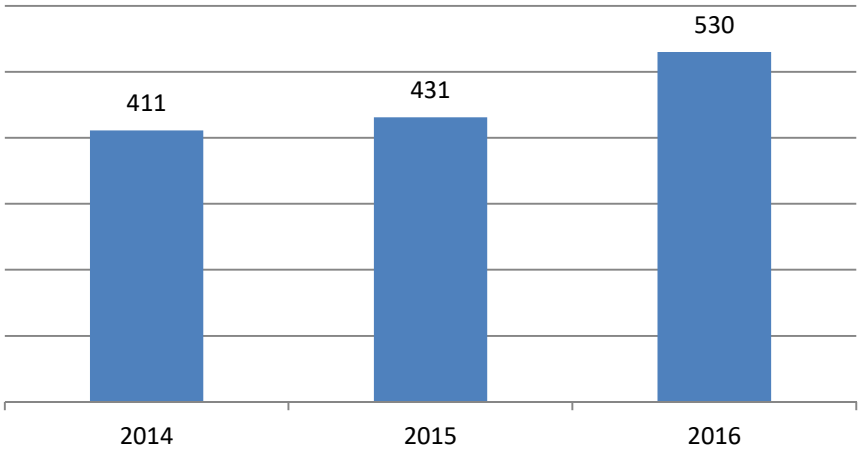



Рисунок 3.4 – Встановлена потужність СЕС, МВт

*Примітка:* сформовано за даними [77, 225, 292]

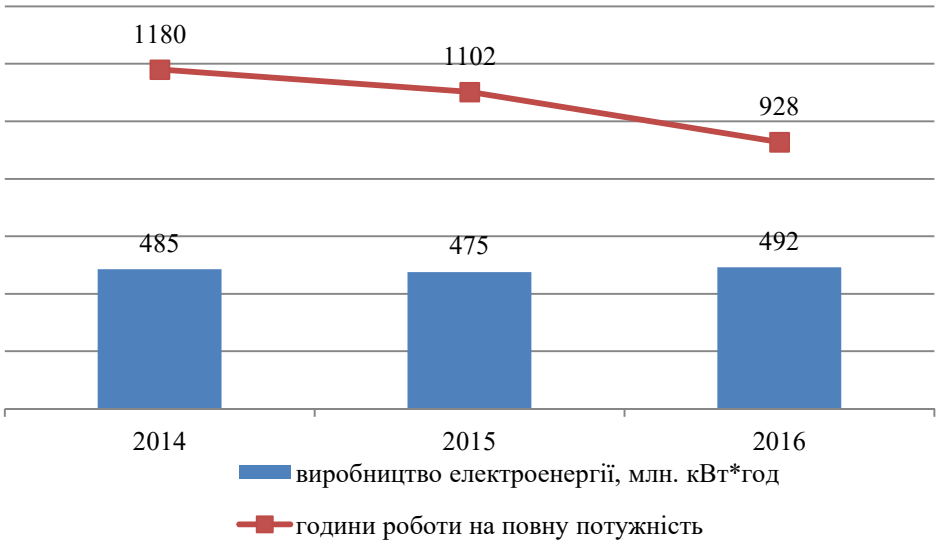



Рисунок 3.5 – Виробництво електроенергії СЕС

*Примітка:* сформовано за даними [77, 225, 292]

«У 2014-2016 роках динаміка зростання потужностей *вітрової енергетики* була незначною. Оскільки ВЕС потребують досить великих капіталовкладень та відносно багато часу на реалізацію проекту (2-3 роки), девелоперам було досить складно розвивати проекти в умовах економічного

спаду та низької інвестиційної привабливості України у останні 3 роки. За цей період в країні було встановлено трохи більше 11 МВт нових потужностей. Генерація електроенергії на об'єктах ВЕС дещо зменшилась за останні три роки і станом на кінець 2016 року склала 925 млн кВт*год, що відповідає 2 117 годин роботи на повну потужність (24.2% – коефіцієнт використання встановленої потужності) (рис. 3.6., рис. 3.7.)» [292].

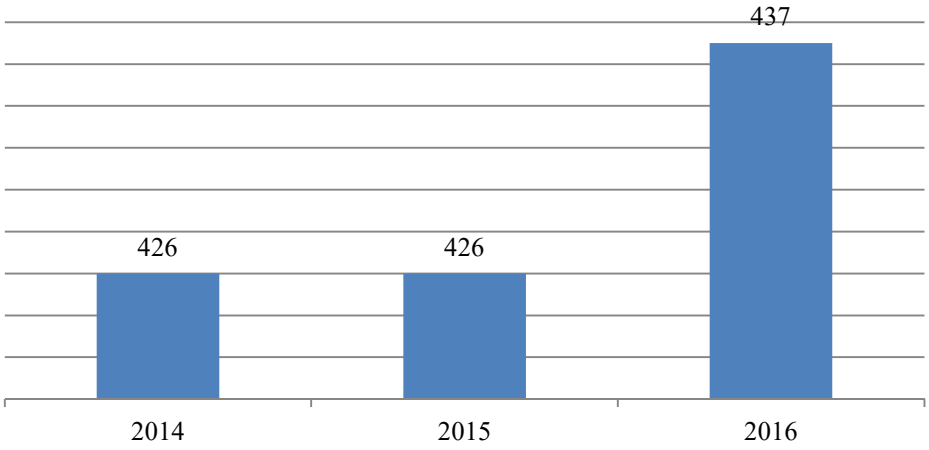


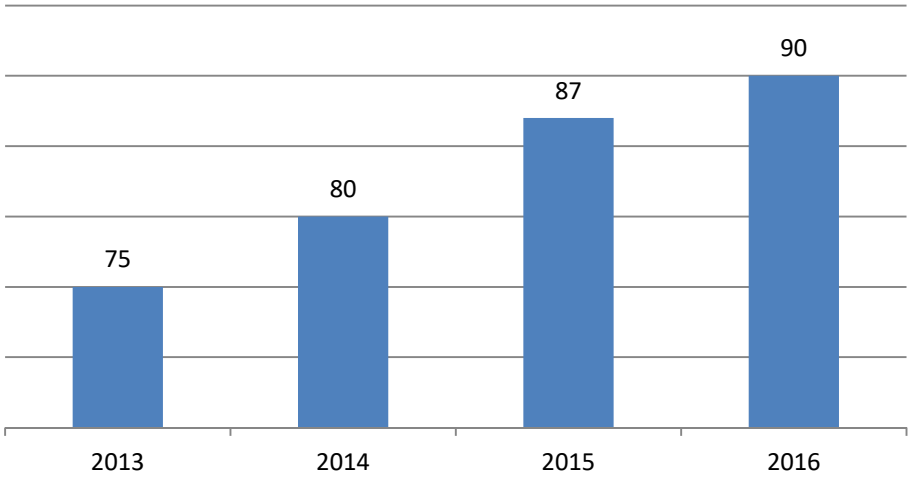

Рисунок 3.6 – Потужність вітрових електростанцій, МВт

*Примітка:* укладено за даними [77]

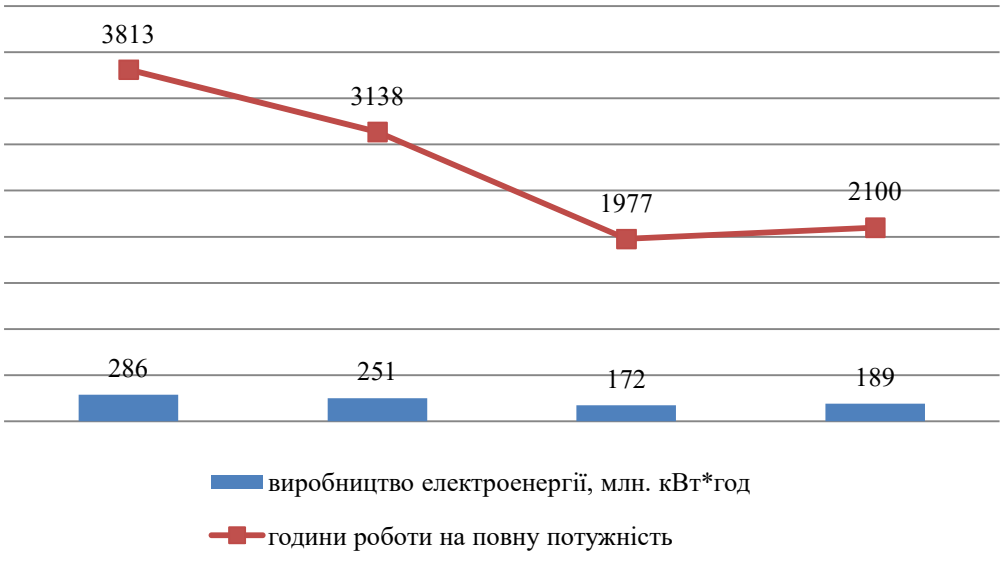
Рисунок 3.7 – Виробництво електроенергії ВЕС

*Примітка:* укладено за даними [77]

«Встановлені потужності у секторі *малої гідроенергетики* зростають невеликими темпами – за чотири роки було введено в експлуатацію 17МВт. У зв'язку із зменшенням рівня води у річках виробіток електроенергії малими ГЕС скоротився за останні чотири роки з 286 до 189 млн кВт*год. Станом на кінець 2016 року показники продуктивності залишаються низькими – 2 100 годин роботи на повну потужність, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності у 24%» [292] (рис. 3.8.).




а) Потужність малих ГЕС, МВт

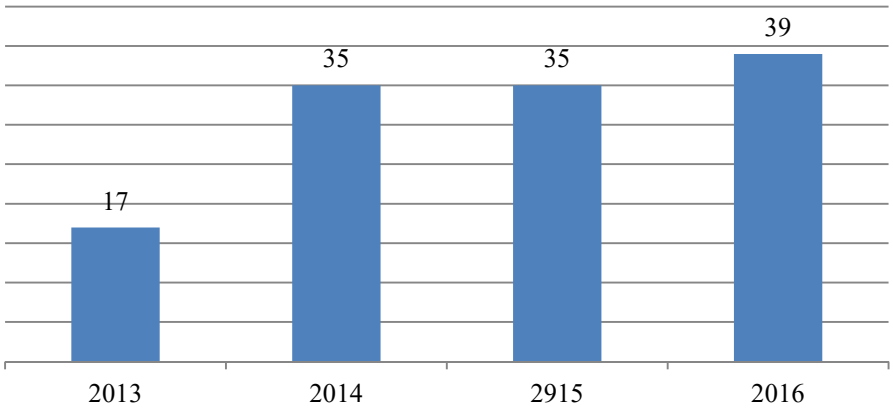



б) Виробництво електроенергії малими ГЕС, млн кВт

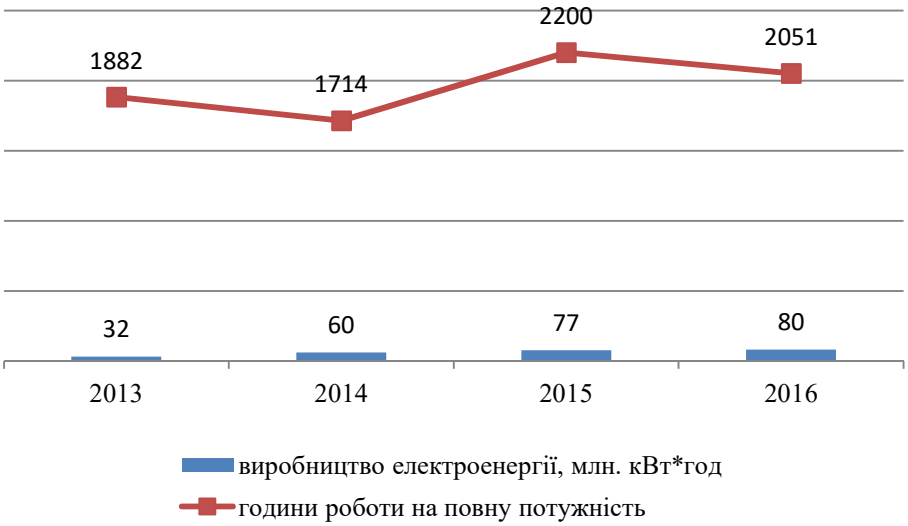
Рисунок 3.8 – Встановлені потужності у секторі малої гідроенергетики

*Примітка:* укладено за даними [77]

«Потужність об'єктів енергетики, що виробляють електроенергію *з біомаси*, протягом 2013-2016 років збільшилась у 6,5 разів. Найбільше потужностей було введено в експлуатацію у 2013 та 2014 роках – 11 та 18 МВт, відповідно. Проте протягом останніх двох років проекти з біомаси майже не реалізовувались і в 2016 році в секторі було введено лише одну електростанцію потужністю 3,5 МВт. Виробіток електроенергії з біомаси зріс у 2.5 рази за останні 4 роки. У 2016 році станції на біомасі відпрацювали на повну потужність 2 051 годину, що відповідає коефіцієнту використання встановленої потужності у 23.4% (рис. 3.9.)» [396].




а) Потужність електростанцій на біомасі, МВт




б) Виробництво електроенергії електростанціями на біомасі

Рисунок 3.9 – Встановлені потужності у секторі біомаси

*Примітка:* укладено за даними [77]

Україна має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії – близько 31 млн т у.п./рік. Основними складовими потенціалу є відходи сільського господарства, деревини і, в перспективі, енергетичні культури. Реалізація цього потенціалу на першому етапі до 2020 р. може сприяти заміщенню семи млн т у.п./рік викопного палива, еквівалентного шести млрд $м^3$/рік природного газу та зменшенню викидів парникових газів на 11 млн т $CO_2$-екв./рік.

«Україна має значний технічний потенціал для використання відновлюваних джерел енергії. Завдяки її значному сільськогосподарському сектору існують дуже добрі передумови для використання біоенергії. Стосовно помірного потенціалу гідроенергетики, то він уже майже повністю вичерпаний. Проте її частка може бути збільшена за рахунок підвищення ефективності гідроелектростанцій. Помірний технічний потенціал вітрової енергії може у середньостроковій перспективі – зокрема на півдні країни та в Карпатах – бути використаний з відповідною економічною рентабельністю. Крім того, існує цілком непоганий технічний потенціал для сонячної та геотермальної енергії, але в середньостроковій перспективі їхнє використання не видається економічно доцільним. Освоєння цього технічного потенціалу визначатиметься економічними передумовами, а також рамковими умовами енергетичної політики» [112].

Результати статистичного аналізу показників розвитку ВЕ в Україні показали, що структура загального первинного постачання енергії характеризується високою часткою вугілля (30%), природного газу (28,9%) й атомної енергетики (25,5%). Частка нафти та нафтопродуктів становить 11,6%; біомаси – 2,2%; гідроенергії – 1,1%; термальної енергії – 0,6%, ВЕС і СЕС разом – 0,1%. Сумарна частка всіх ВДЕ в структурі українського виробництва енергії – 3,6 млн т н. е., або лише 4%, темпи її зростання уповільнюються, досягнуті показники не відповідають встановленим Національним планом дій з ВЕ та Енергетичною стратегією України і розрив між ними збільшується щорічно. Встановлена потужність об’єктів відновлюваної енергетики щорічно

зростає, як і потреба у прискоренні темпів розвитку вітчизняної ВЕ, оскільки 55% українських ТЕС/ТЕЦ наближаються до п'ятдесятиріччя з дня введення в експлуатацію, а ще 22% вже перетнули цю межу. Крім того, десять з п'ятнадцяти енергоблоків українських АЕС перевищили проєктні терміни експлуатації.

Склалася стійка тенденція до зниження рівня нормативної вартості електроенергії (LCOE) для всіх видів ВДЕ:

сонячна енергетика (СЕС) – 69%,

біоенергетика – 35%,

енергія малих ГЕС – 32%,

вітрова енергетика (ВЕС) – 25%.

Разом з тим, приведена вартість електроенергії ВДЕ в Україні, яка варіює залежно від технологічних, географічних, економічних факторів, залишається високою: 100–170 євро/МВт*год для СЕС, 70–90 євро/МВт*год для ВЕС, 110–290 євро/МВт*год для малої гідроенергетики, 100–115 євро/МВт*год для гідроенергетики, тоді як для традиційної енергетики цей показник не перевищує 50 євро/МВт*год. Спостерігається регіональна диференціація рівнів LCOE. Найбільший вплив на динаміку LCOE мають КВВП, який для ВДЕ є суттєво нижчим, ніж для традиційної енергетики, і вартість капіталу для фінансування проєктів з розвитку ВДЕ (середня відсоткова ставка валютних кредитів 9,1% у дол. США і 8,5% у євро, що майже втричі вище за середній рівень країн ЄС), яка не нівелюється «зеленим» тарифом, який, як інструмент підтримки розвитку ВДЕ, виявився недостатньо дієвим, оскільки практично не впливає на розвиток СЕС (крім Південного регіону країни), виробництво електроенергії з біомаси малими ТЕС на твердій біомасі і біогазовим установками, а для малих ГЕС показники LCOE перевищують чинний «зелений» тариф. Разом з тим, на 31.12.2018 встановлена потужність ВДЕ, які працюють за «зеленим» тарифом, була 2274 МВт (68% – СЕС, 24% – ВЕС, 4% – мала гідроенергетика, 4% – біоенергетика) (рис. 3.10).

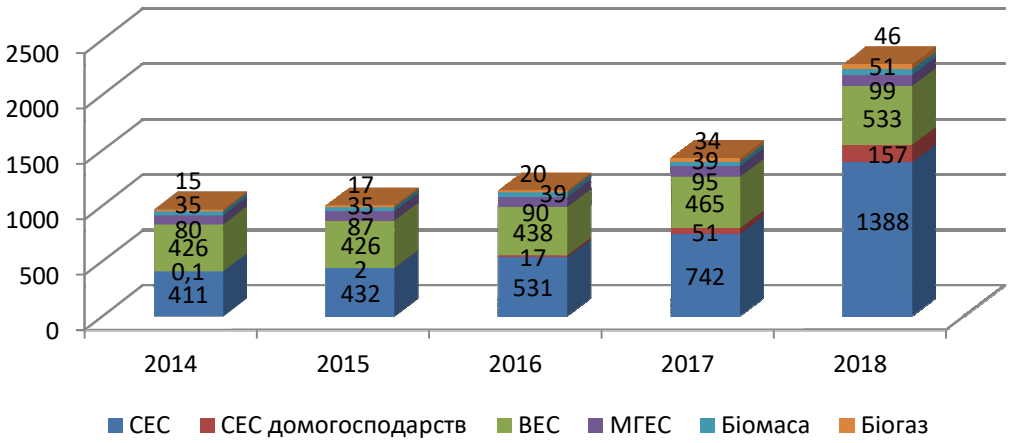



Рисунок 3.10 – Встановлена потужність об’єктів відновлюваної енергетики в Україні, МВт

*Примітка:* укладено автором

Суттєвий вплив на зниження LCOE справляє розвиток технологій і обладнання для генерації енергії ВДЕ, що здешевлює будівництво нових генераційних потужностей і реконструкцію існуючих (як у малій гідроенергетиці, так і в традиційній енергетиці).

Фактором стримування розвитку вітрової й сонячної генерації є необхідність значних капіталовкладень у розвиток маневрених можливостей ОЕС України (або компенсації витрат за невикористання потужностей традиційної енергетики), причому LCOE встановлених накопичувальних потужностей (170 євро/МВт*год для СЕС, 95 євро/МВт*год для ВЕС) значно перевищує цей показник для традиційної нової генерації (60 євро/МВт*год для ТЕС). Виявлені найсуттєвіші характеристики розвитку ВДЕ у розрізі їх видів:

– СЕС:

високі темпи зростання встановленої потужності з одночасним падінням КВВП;

короткострокові проєкти введення в експлуатацію нових об’єктів (до 1 року);

здешевлення виробничого обладнання;

найвища з усіх ВДЕ інвестиційна привабливість;

– ВЕС: найвищий рівень КВВП;

незначне зростання потужностей;

капіталомісткі середньострокові проєкти введення в експлуатацію об'єктів;

скорочення інвестування в нові проєкти на 20% за останні 3 роки;

– мала гідроенергетика:

практично відсутнє зростання встановленої потужності при високому КВВП (24%);

зменшення обсягів виробництва енергії (порівняно з 2013 р.);

висока капіталомісткість довгострокових проєктів;

велика кількість дозвільних документів;

індивідуальний характер проєктування об'єктів;

– біоенергетика:

найвище (у 6,5 разів) зростання встановлених потужностей порівняно з 2013 р., темпи якого стрімко сповільнилися;

КВВП на рівні 23% для біомаси і до 50% для біогазу; стабільне зростання обсягів виробництва енергії;

унікальність технологій бродіння біомаси для кожного проєкту і змінна вартість обладнання;

скорочення інвестування у нові об'єкти на 25% залежно від технології.

Визначення потенціалу відновлюваних джерел енергії за областями України дозволить ідентифікувати території з найкращими перспективами розвитку ВДЕ.

Комплексну оцінку забезпеченості областей України ресурсами ВДЕ проведемо за методикою розрахунку нормованого потенціалу ВДЕ.

При оцінюванні забезпеченості областей України ресурсами ВДЕ повинно бути враховано кількість мешканців, що проживають на цій території, тобто кількість безпосередній споживачів енергії.

«Для співставлення показників, що мають різний порядок величин, потрібно провести нормування значень по кожному показнику потенціалу ресурсів. Алгоритм нормування показників дає змогу отримати характеристики розміщення територіальних одиниць на єдиній шкалі та проранжувати дані територіальні одиниці. «Нормалізація первинних показників дозволяє знівелювати їхні відмінності в одиницях виміру та зберегти те ж саме співвідношення між різними видами ресурсів по різних регіонах. Нормовані значення ($k_{ij}$) питомого потенціалу ресурсів розраховуються за формою» [239]:

$$k_{ij} = \frac{y_{ij} - y_j^0}{y_j^{max} - y_j^0}, i = 1,2,3 \dots n, j = 1,2,3 \dots m, \quad (3.1)$$

де $n$ – кількість територіальних одиниць;

$m$ – кількість показників потенціалу ресурсів ($y_{ij}$);

$y_j^0$ – найменше значення (по кожному показнику ресурсів) зі всіх регіонів;

$y_j^{max}$ – найбільше значення показника.

Таке нормування дає можливість виразити відхилення всієї системи показників від найкращих та найгірших значень й таким чином достовірніше їх виміряти. Нормування дозволяє позбутися кількісних співвідношень між значеннями питомого потенціалу по різних видах ресурсів для досліджуваних областей.

Важливою також є характеристика загальної забезпеченості територіальних одиниць ВДЕ. Для цього визначаємо суму значень по всіх частках нормованих потенціалів ресурсів по окремих видах ВДЕ:

$$P_i = \sum_{j=1}^{m} \frac{y_{ij} - y_j^0}{y_j^{max} - y_j^0}, i = 1,2,3 \dots n, j = 1,2,3 \dots m \quad (3.2)$$

Дана величина називається сумою нормованих потенціалів. Під час проведення дослідження скористаємось такими даними:

– «технічнодосяжний енергетичний потенціал ВДЕ (сонячна енергетика, геотермальна енергетика, мала гідроенергетика, енергія біомаси, теплова енергія стічних вод, теплова енергія ґрунту та ґрунтових вод, енергія вітру);

– економічно доцільний потенціал (сонячна енергетика, гідроенергетика малих рік, низькопотенціальна теплота ґрунту та ґрунтових вод, енергія стічних вод);

– постійне населення по областях [261] станом на 01 липня 2010 року» [229].

У результаті проведеної оцінки на основі даних про технічно-досяжний енергетичний потенціал та економічно доцільний потенціал областей (т. у. п на 1 ос.) та проранжувавши суми нормованих потенціалів, отримано табл. 3.1. у якій також зазначено кількість підприємств ВДЕ в області.

У таблиці 3.1. продемонстровано нерівномірність розміщення підприємств ВДЕ на території України і відсутність залежності між потенціалом ВДЕ області та кількістю підприємств розміщених на її території.

Програма REmap від IRENA складається з серії дорожніх карт з відновлюваної енергетики для кожної країни, які показують, як ці країни можуть збільшити використання ВДЕ та подвоїти частку відновлювальних видів енергії у світовому енергетичному балансі. Важливою частиною цього дослідження стала оцінка потенціалу економічно доцільного використання ВДЕ в Україні до 2030 року.

*Таблиця 3.1.*

**Економічно доцільний та технічно досяжний потенціали ВДЕ**

| Економічно доцільний потенціал | | | Технічно досяжний потенціал | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Рейтинг | Область | Потенціал (Кількість під-ств ВДЕ) | Рейтинг | Область | Потенціал (Кількість під-ств ВДЕ) |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Кіровоградська | 1,92 (6) | 1 | Полтавська | 1,82 (5) |
| 2 | Луганська | 1,56 (1) | 2 | Дніпропетровська | 1,80 (1) |
| 3 | Дніпропетровська | 1,26 (1) | 3 | Закарпатська | 1,74 (6) |
| 4 | Донецька | 1,26 (3) | 4 | Львівська | 1,62 (3) |
| 5 | Херсонська | 1,25 (2) | 5 | Харківська | 1,48 (1) |
| 6 | Закарпатська | 1,24 (6) | 6 | Чернігівська | 1,45 (1) |
| 7 | Черкаська | 1,15 (9) | 7 | Кіровоградська | 1,39 (6) |
| 8 | Чернігівська | 1,15 (1) | 8 | Херсонська | 1,26 (2) |
| 9 | Житомирська | 1,14 (10) | 9 | Миколаївська | 1,25 (2) |
| 10 | Запорізька | 1,11 (2) | 10 | Луганська | 1,22 (1) |
| 11 | Миколаївська | 1,04 (2) | 11 | Сумська | 1,18 (2) |
| 12 | Львівська | 1,00 (3) | 12 | Черкаська | 1,12 (9) |
| 13 | Сумська | 0,92 (2) | 13 | Івано-Франківська | 1,09 (5) |
| 14 | Полтавська | 0,91 (5) | 14 | Запорізька | 1,02 (2) |
| 15 | Харківська | 0,90 (1) | 15 | Київська | 1,02 (4) |
| 16 | Вінницька | 0,89 (12) | 16 | Житомирська | 1,01 (10) |
| 17 | Волинська | 0,87 (-) | 17 | Донецька | 0,96 (3) |
| 18 | Одеська | 0,86 (6) | 18 | Волинська | 0,93 (-) |
| 19 | АР Крим | 0,82 (22) | 19 | Хмельницька | 0,92 (10) |
| 20 | Рівненська | 0,81 (2) | 20 | Рівненська | 0,86 (2) |
| 21 | Київська | 0,76 (4) | 21 | Тернопільська | 0,84 (6) |
| 22 | Хмельницька | 0,66 (10) | 22 | АР Крим | 0,83 (22) |
| 23 | Тернопільська | 0,56 (6) | 23 | Вінницька | 0,82 (12) |
| 24 | Івано-Франківська | 0,56 (5) | 24 | Одеська | 0,81 (6) |
| 25 | Чернівецька | 0,50 (1) | 25 | Чернівецька | 0,55 (1) |

*Примітка:* укладено автором

«За оцінкою наведеною у REmap 2030, частка використання ВДЕ у загальному кінцевому енергоспоживанні може досягти 21,8%. Загальна встановлена потужність таких електростанцій може скласти 23,3 ГВт (без урахування ГЕС потужністю >10 МВт) (рис. 3.11., рис. 3.12.). Найбільший потенціал серед ВДЕ має ВЕС (+11,9 ГВт до показника 2009 року) та СЕС (+8,0 ГВт до показника 2009 року)» [292].

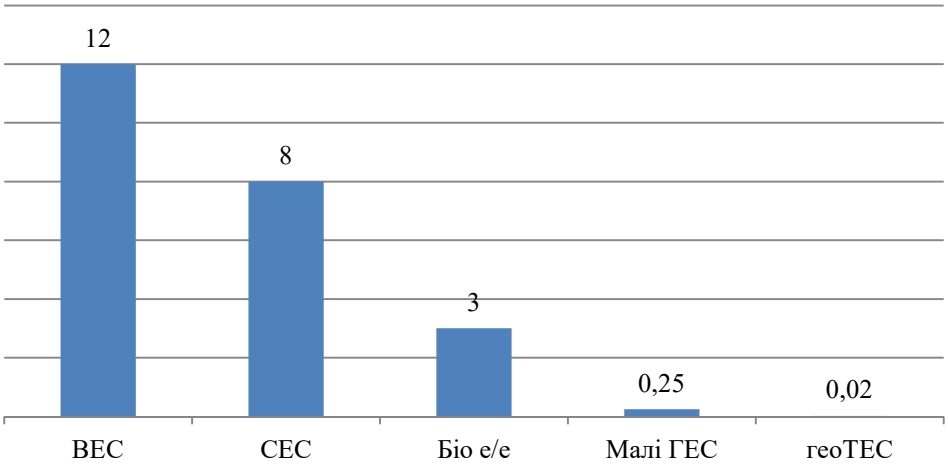



Рисунок 3.11 – Оцінка потенціалу встановлених потужностей з ВДЕ у 2030, всього 23,27 ГВт

*Примітка:* укладено за даними [102]

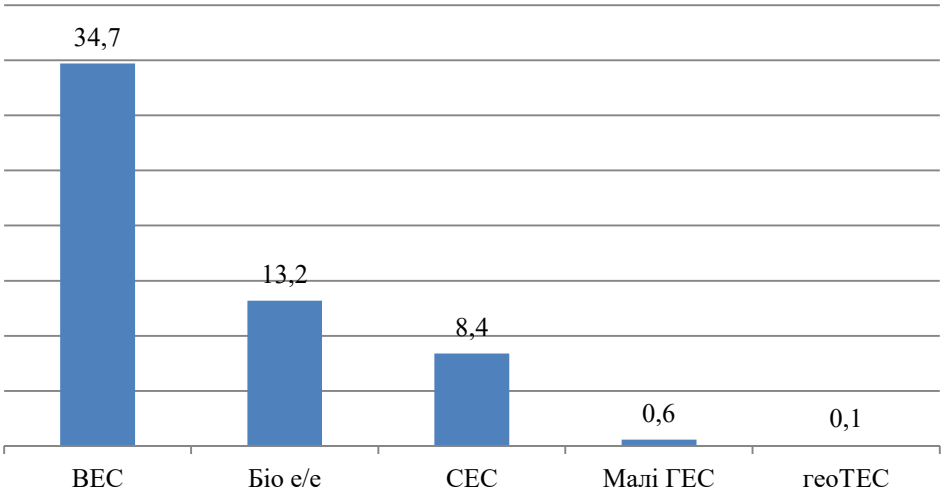



Рисунок 3.12 – Оцінка потенціалу виробництва електроенергії з ВДЕ у 2030, тис ГВт*год

*Примітка:* укладено за даними [102]

Фахівцями Інституту відновлюваної енергетики НАН України була здійснено оцінку потенціалу використання ВДЕ в енергетичному секторі України. В основі оцінки – зобов'язання України перед енергетичним співтовариством до 2020 року, а також помірковані темпи розвитку галузі.

«За оцінками НАН України, найбільший потенціал розвитку має вітрова енергетика, встановлені потужності якої можуть сягнути 10 ГВт у 2030 році (рис. 3.13), а річні обсяги виробництва електроенергії – 30 тис ГВт*год. Потенціал сукупного виробництва електроенергії з ВДЕ складає 45,5 тис ГВт*год (рис. 3.14)» [292].

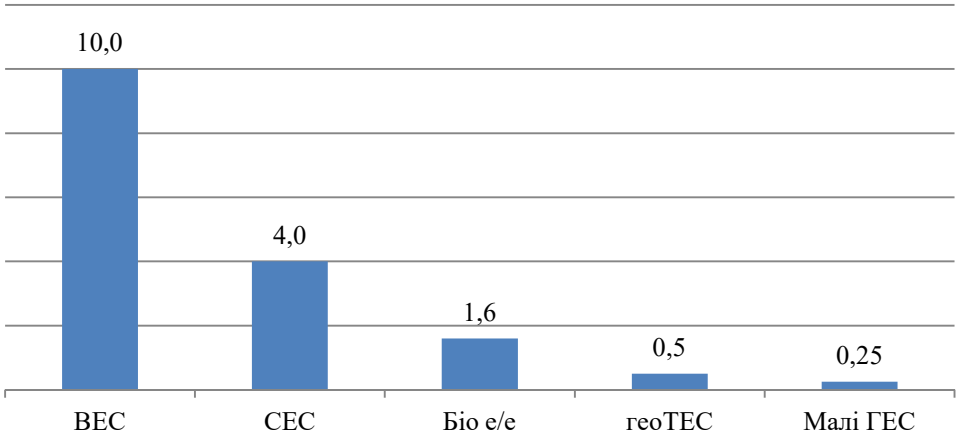



Рисунок 3.13 – Оцінка потенціалу встановлених потужностей з ВДЕ у 2030, всього 16,35 ГВт

*Примітка:* укладено за даними [102]

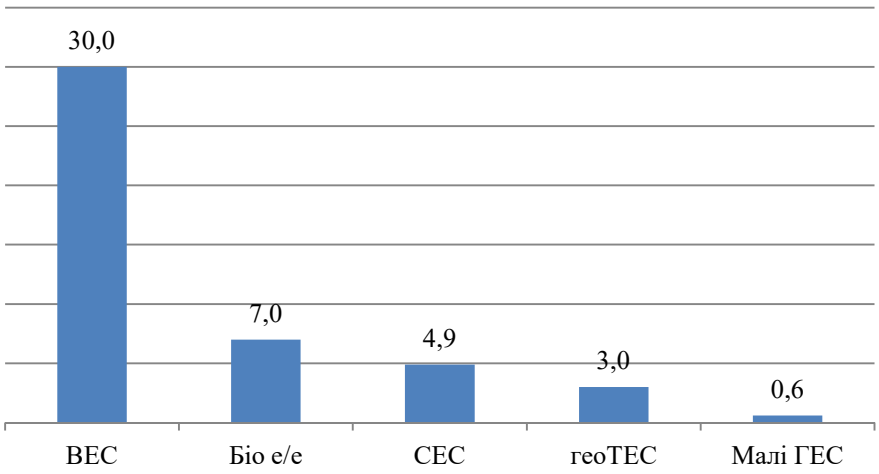



Рисунок 3.14 – Оцінка потенціалу виробництва електроенергії з ВДЕ у 2030, всього 45,5 тис ГВт*год

*Примітка:* укладено за даними [102]

Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року був затверджений Розпорядженням КМУ №902-р від 01 жовтня 2014

року. Планом затверджені індикативні показники, досягнення яких є обов'язковим, з урахуванням зобов'язань взятих на себе Україною при вступі до Енергетичного Співтовариства.

«Однією із ключових цілей Національного плану є досягнення у 2020 році 11% енергії у кінцевому енергоспоживанні України, отриманої з відновлюваних джерел енергії. Це планується досягти передусім завдяки використанню ВЕС та біоелектростанцій, які за прогнозом будуть виробляти 5,9 та 4,2 тисГВт*год у 2020 році (рис.3.15). Загальний обсяг установлених потужностей ВДЕ має скласти ~5,7 ГВт (рис. 3.16)» [292].

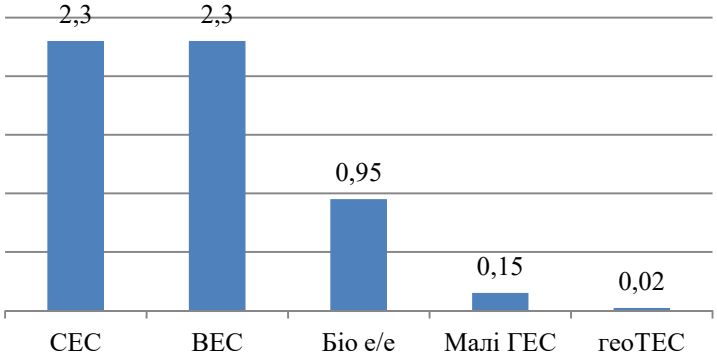



Рисунок 3.15 – Цілі Національного плану по встановлених потужностям ВДЕ до 2020 року, ГВт.

*Примітка:* укладено за даними [226]

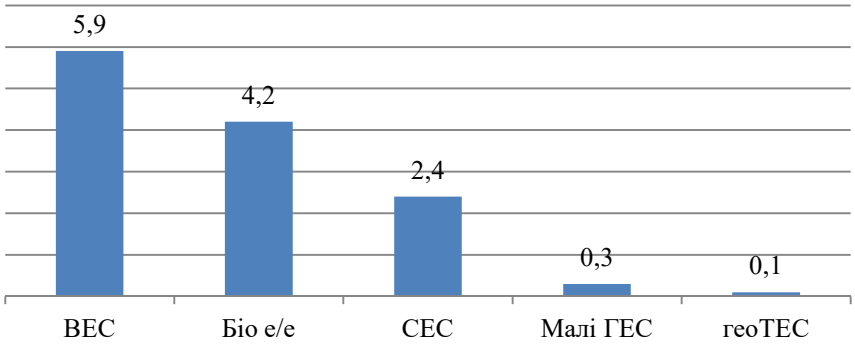



Рисунок 3.16 – Цілі Національного плану по обсягу виробленої енергії з ВДЕ у 2020 році, тис ГВт*год

*Примітка:* укладено за даними [226]

Загальні законодавчі кроки до розвитку відновлюваної енергетики у 2011-2015 рр. показано на рис. 3.17.

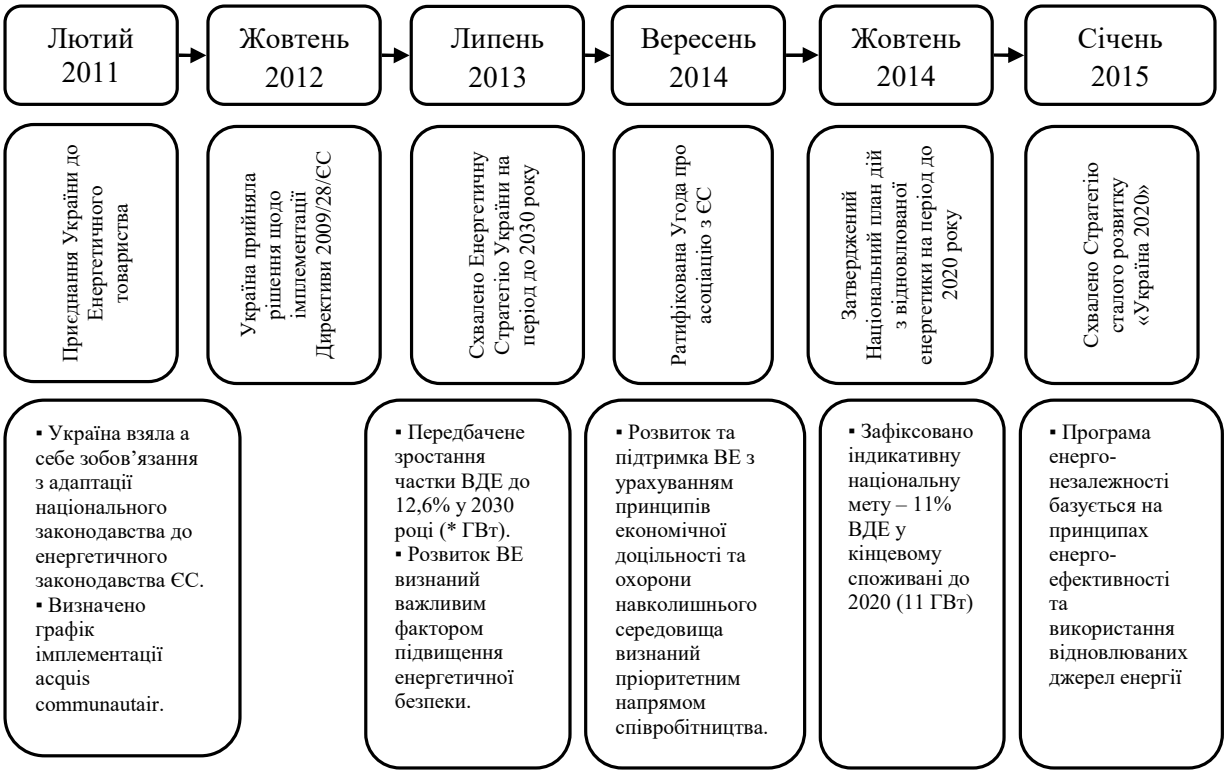



Рисунок 3.17 – Пріоритетність розвитку відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено за даними [77]

На сьогодні законодавчу базу у сфері стимулювання виробництва електричної енергії з відновлюваних джерел енергії становлять:

– закон України від 20.02.2003 № 555 «Про альтернативні джерела енергії» [264];

– закон України від 13.04.2017 № 2019 «Про ринок електричної енергії» [275];

– постанова НКРЕ від 02.11.2012 № 1421 «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу на електричну енергію для суб'єктів господарської діяльності та приватних домогосподарств» [270];

– постанова НКРЕКП від 10.12.2015 № 2932 «Про затвердження Порядку визначення рівня використання обладнання українського

виробництва на об’єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексів), що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – лише мікро, міні- та малими гідроелектростанціями), та встановлення відповідної надбавки до «зеленого» тарифу» [269];

– ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії (постанова НКРЕКП від 22.03.2017 № 309) [268];

– постанова НКРЕ від 17.01.2013 № 32 «Про затвердження Правил приєднання електроустановок для електричних мереж» [271].

В Україні також все ще частково діє закон «Про електроенергетику», який встановлює високі та привабливі тарифи для інвесторів для розвитку альтернативної енергетики, що зафіксовані у євро. Вони набагато перевищують тарифи «Енергоатому» і в 1,5-2 рази вищі ніж «зелені» тарифи у європейських країнах [266].

На початку 2018 року Україна також набула статусу повноправного члена Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії IRENA.

Для України приєднання до IRENA означає вихід на міжнародну арену гравців ринку відновлюваної енергетики. Безперечно, це є кроком до покращення інвестиційного іміджу держави, відкриває широкі можливості залучення найкращих світових практик та технологій, а головне – «зелених» інвестицій.

Участь України в IRENA дозволяє [469]:

– подавати заявки до Фонду розвитку Абу-Дабі щодо отримання пільгових кредитів на «зелені» проекти (під 1-2 % терміном до 20 років, включаючи 5-річний пільговий період, за умови співфінансування 50% вартості проекту);

– ефективніше співпрацювати із розвинутими у галузі ВДЕ державами;

– мати доступ до передових досліджень, практик та технологій щодо використання альтернативних джерел енергії;

– збільшувати інвестиції у вітчизняну відновлювану енергетику;

– удосконалювати законодавчу базу та розробляти ефективні механізми стимулювання розвитку «чистої» енергетики на основі передового світового досвіду.

Важливо, що звіти IRENA, у яких буде фігурувати й Україна, щодо розвитку відновлюваної енергетики будуть одним з ключових факторів для інвесторів при прийнятті рішення реалізації проектів у цій сфері.

На теперішній час серед механізмів стимулювання виробництва відновлюваної електроенергії Україна використовує: «зелений» тариф, пільги в оподаткуванні на ввезення обладнання, пільговий режим приєднання до електричної мережі.

Ключовим механізмом стимулювання виробництва «зеленої» енергії в Україні залишається «зелений» тариф, згідно з яким виробникам енергії із сонця, вітру, біомаси та низки інших джерел держава гарантовано оплачує вироблену енергію за спеціальним тарифом, який встановлюється в євро і є у декілька разів вищим за ринкову ціну електроенергії.

Загалом «зелений» тариф є економічним механізмом, спрямованим на стимулювання інвестицій у відновлювану енергетику. Він сприяє продажу виробленої електричної енергії за гарантованим тарифом, що дозволяє захистити інвестиції від валютних ризиків.

Введення в Україні «зеленого» тарифу помітно змінило енергетичну карту країни. До 2010 року на українському ринку відновлюваної енергетики працювали поодинокі підприємства, але вже в 2017 році кількість гравців зросла до рівня 2009 р. і ця динаміка активно продовжується. У той же час за цей період «зелений» тариф істотно знизився, зокрема, для сегменту сонячної енергетики.

У 2009 році загальна ставка «зеленого» тарифу для сонячної енергетики без будь-яких коефіцієнтів становила 6 624 грн. за 1 кВт/год.

Тобто, при курсі євро в 11,72 грн. ставка «зеленого» тарифу стартувала від 0,3945 євро. Спочатку, держава планувала зниження «зеленого» тарифу, який діє до 2030 року, в три основні етапи (в 2014, 2019 і 2024 роках). Але насправді зниження тарифів відбувається поступово і постійно, про що свідчить також і динаміка останніх років (рис. 3.18). Найвищий тариф діє на сонячну електроенергію, він є навіть набагато вищим за середньозважений тариф, найнижчий – для малих гідроелектростанцій. Оскільки тарифи прив'язані до іноземної валюти – євро, коригування ставок також відбувається при нестабільному курсі валют кілька разів на рік.

Станом на 01 липня 2017 року в Україні діяв «зелений» тариф на електроенергію, вироблену наземними сонячними електростанціями потужністю до 10 МВт в розмірі 1,155 євро. В цілому, динаміку зниження «зелених» тарифів в Україні представлено у таблиці 3.2. При цьому, до 2019 року «зелений» тариф повинен знизитися на 20%, а до 2024 року – на 30% порівнянно із початковою тарифною ставкою.

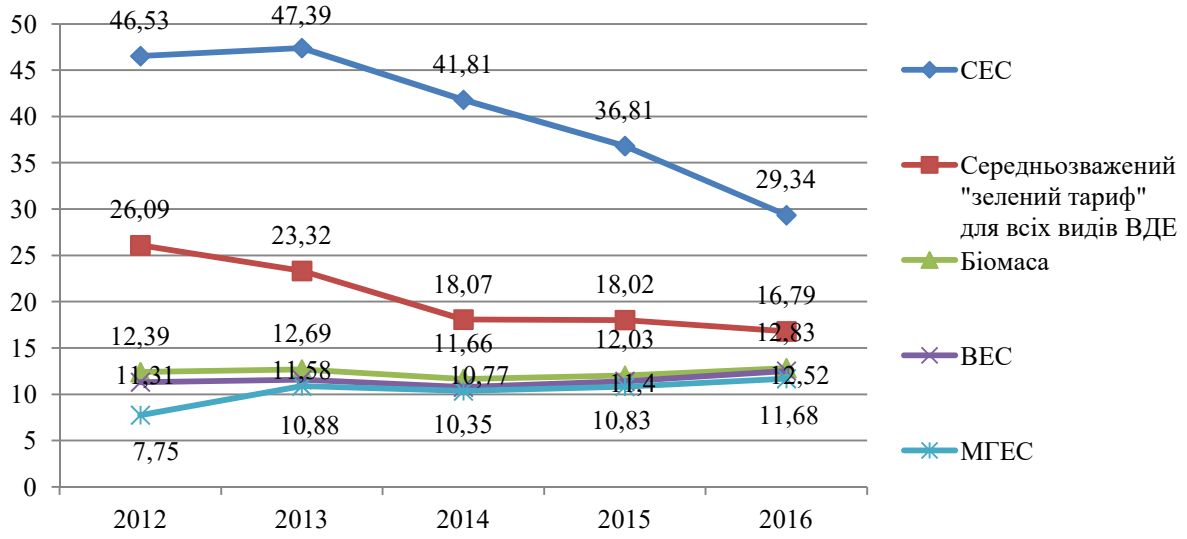



Рисунок 3.18 – Динаміка зміни середньозважених тарифів, євроцентів/кВт·год, 2012-2016 рр.

*Примітка:* укладено за даними [357]

«У той же час Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг повідомила про

підняття «зеленого» тарифу на 4% для суб'єктів господарювання та приватних домогосподарств» [225].

*Таблиця 3.2*

**Ставка зеленого тарифу за 1 кВт/год, без урахування ПДВ, євро**

| Вид електростанції | | Тариф залежно від графіка ведення в експлуатацію | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2015 | 2016 | 2017-2019 | 2020-2024 | 2025-2029 |
| | | €ct/кВт*год | | | | коп/кВт*год |
| ВЕС | <=600 кВт | 5,81 | 5,81 | 5,81 | 5,17 | 49,11 |
| | 600-2000 кВт | 6,78 | 6,78 | 6,78 | 6,03 | 57,29 |
| | > 2 МВт | 10,17 | 10,17 | 10,17 | 9,04 | 85,94 |
| СЕС | На поверхні землі | 16,96 | 16,00 | 15,02 | 13,51 | 130,37 |
| | На дахах / фасадах | 18,04 | 17,23 | 16,37 | 14,75 | 142,06 |
| Біоенергетичні станції | | 12,38 | 12,38 | 12,38 | 11,14 | 107,57 |
| Геотермальніелектростанції | | 15,02 | 15,02 | 15,02 | 13,51 | 130,37 |
| ГЕС | <=200 кВт | 17,44 | 17,44 | 17,44 | 15,72 | 151,41 |
| | 200-1000 кВт | 13,94 | 13,94 | 13,94 | 12,54 | 121,01 |
| | 1-10 МВт | 10,44 | 10,44 | 10,44 | 9,42 | 90,61 |
| Електростанції для домогосподарств | СЕС до 30 кВт | 20,63 | 19,00 | 18,09 | 16,26 | 157,26 |
| | ВЕС до 30 кВт | 11,63 | 11,63 | 11,63 | 10,44 | 101,14 |

*Примітка:* укладено за даними [357]

На рисунках 3.19 і 3.20 можна простежити динаміку змін фактичних цін традиційної та відновлюваної енергії у 2014-2016 рр. та у 2017 році. Бачимо, що ціни на енергію, вироблену з ВДЕ, є найбільш нестабільними. Із серпня 2014 до лютого 2015 року відбулася значна девальвація гривні, через що ціна впала до 0,092 євро/кВт, тому НКРЕКП була змушена включити додаткові платежі виробникам електроенергії з ВДЕ для компенсації недоотриманих протягом вересня 2014-січня 2015 року коштів (постанова НКРЕКП від 23.07.2015 №2060).

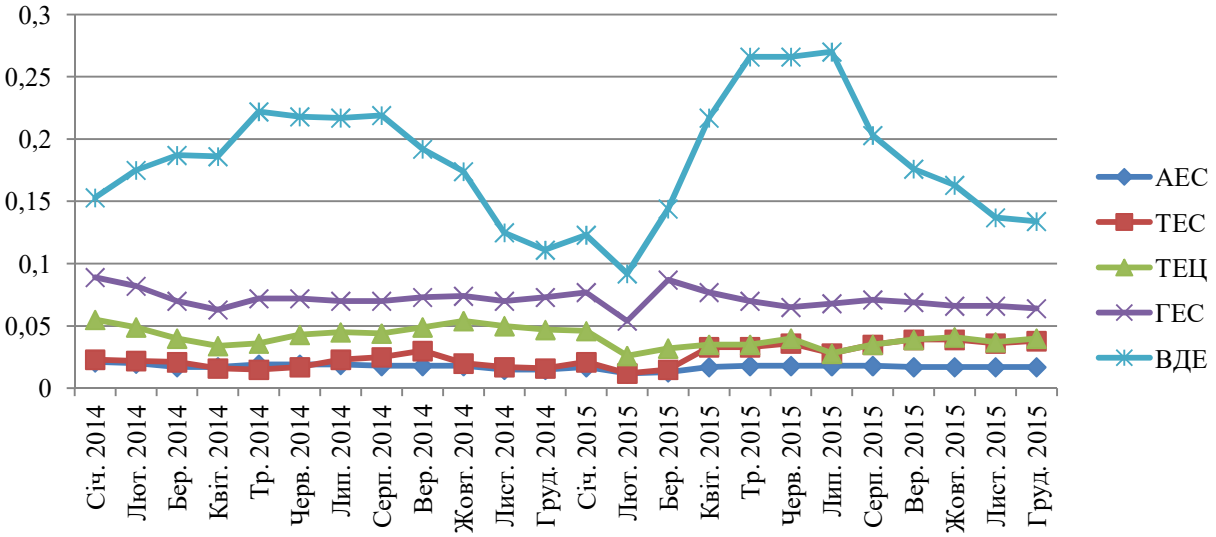



Рисунок 3.19 – Динаміка змін фактичних цін традиційної (за видами генерації) та відновлюваної енергетики у 2014-2016 рр., євро

*Примітка:* укладено за даними [357]

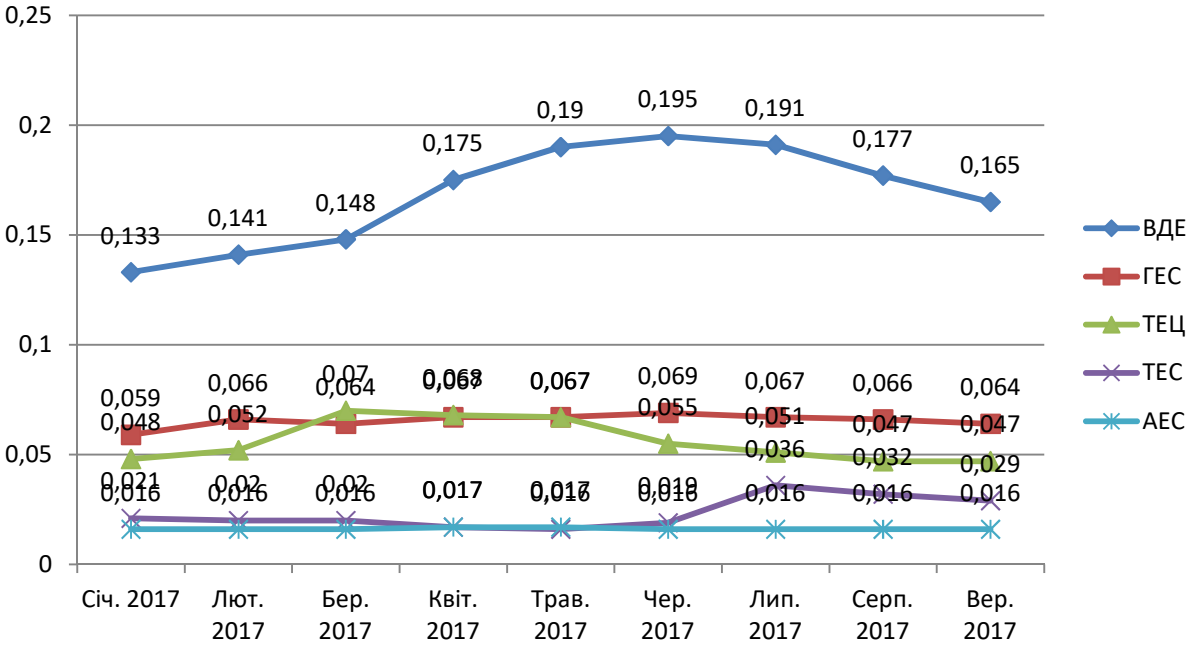



Рисунок 3.20 – Динаміка змін фактичних цін традиційної (за видами генерації) та відновлюваної енергетики у 2017 році, євро

*Примітка:* укладено за даними [357]

Незважаючи на значний потенціал майже всіх видів нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в Україні, велику кількість ухвалених нормативно-законодавчих актів, частка ВДЕ в енергетичному балансі країни

залишається незначною – менше 5%. Будівництво заводів із виробництва обладнання для ВДЕ могло б принести нашій державі значні інвестиції, адже впродовж трьох років Україна залучила в розвиток альтернативної енергетики понад 700 млн євро.

««Зелений» тариф, чинний до 2030 року, став привабливим стимулом для вітчизняних та іноземних інвестицій. Подібний крок може бути стимулом для реального збільшення кількості робочих місць в регіоні, а також забезпечити його економічний розвиток і зростання» [376].

«Проте також існує низка факторів, що стримують інвесторів: корупція в державних органах, відсутність дієвої правоохоронної й судової систем тощо. Крім того, з 2017 року суттєво зросла вартість підключення до електромереж, що залежно від області нині становить від 3 094 грн до 9 428 грн за 1 кВт встановленої потужності. Підвищення цін не стосувалось вітряків та сонячних панелей, встановлених на приватних будинках, які розташовані не далі ніж 300 м від точки підключення, оскільки їх дозволена потужність не перевищує 30 кВт. Факт подорожчання безумовно стане гальмівним механізмом для розвитку проектів з відновлюваної енергетики. А не будуючи нових потужностей з використанням ВДЕ, не інвестуючи кошти в новітні розробки і технології, не розвиваючи виробництво на основі цих технологій, Україна ризикує стати відсталою країною і може втратити свій шанс та залишитись суттєво позаду провідних країн з питаннь енергоефективності» [51].

В Україні порівняно з іншими європейськими країнами вартість капіталу є вищою, діє вища середня відсоткова ставка – 8,6% порівняно із середнім показником 2,8% в країнах єврозони (табл. 3.3).

Середній показник «зеленого» тарифу, що діє в Україні, становить 12,73 євроценти, в країнах Європи він складає близько 10 євроцентів.

Для заохочення підприємців до участі у впровадженні проектів сталого енергетичного розвитку Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) розпочав здійснення Програми фінансування альтернативної

енергетики в Україні (USELF). З метою підтримки проектів, що є складними не тільки з точки зору фінансування, але й реалізації, USELF не лише забезпечує кредитування на індивідуальних умовах, але й надає допомогу, а саме: технічних консультантів для підприємців та місцевих органів влади.

*Таблиця 3.3*

**Вартість капіталу та «зелений тариф» у деяких країнах Європи**

| Країна | % ставка | «Зелений» тариф, євроцент |
|---|---|---|
| Австрія | 2,4 | 3,23-19,5 |
| Бельгія | 2,3 | 4,6-23,2 |
| Греція | 3,9 | 8-23 |
| Ірландія | 4,1 | 6,95-15,7 |
| Литва | 1,9 | 5,5-20 |
| Люксембург | 2 | 9,2-26,4 |
| Мальта | 2,5 | 15-15,5 |
| Німеччина | 1,9 | 3,5-27,73 |
| Португалія | 2,1 | 9,1-38 |
| Словаччина | 2,5 | 7,03-15,51 |
| Словенія | 3,2 | 6,6-25,21 |
| Франція | 2,3 | 6,07-20 |
| Україна | 8,6 | 12,73 |

*Примітка:* укладено за даними [51]

«Програма USELF є частиною ініціативи ЄБРР у сфері сталої енергетики (SEI), спрямованої на вирішення проблем зміни клімату та підвищення енергетичної ефективності. Від початку SEI у 2006 році ЄБРР активно надає допомогу багатьом країнам, розташованим на просторі від Центральної Європи до Середньої Азії, для забезпечення сталості енергопостачання електроенергії та фінансування ефективного використання енергії з метою скорочення її споживання й імпорту, зниження забруднення довкілля та пом’якшення наслідків зміни клімату» [101].

До тепер ЄБРР інвестував 4,7 мільярдів євро в рамках SEI шляхом впровадження 269 проектів загальною вартістю 23,5 мільярди євро у 27 країнах. Загальне зниження викидів парникових газів унаслідок впровадження цих проектів оцінюється на 27 мільйонів тонн за рік.

Загальна сума інвестицій в об'єкти відновлюваної енергетики у 2016 році становила близько 300 мільйонів доларів, а у 2017 році на 23% більше – майже 370 мільйонів доларів.

Загалом в рамках дослідження відновлюваної енергетики України можна виокремити сприятливі та несприятливі фактори розвитку ВДЕ (табл. 3.4).

*Таблиця 3.4*

**Фактори для розвитку ВДЕ в Україні**

| Сприятливі | Несприятливі |
|---|---|
| ▪ значний потенціал ВДЕ;<br>▪ «зелений тариф» гарантується державою до 2030 року;<br>▪ законодавство стимулює девелоперів розвивати проекти ВДЕ як найшвидше (рівень «зелених» тарифів з роками зменшується);<br>▪ прив'язка «зеленого» тарифу до курсу євро;<br>▪ гарантована купівля електроенергії ДП «Енергергоринок» до 2030 року. | ▪ висока вартість капіталу;<br>▪ нестабільність системи та умов ведення бізнесу;<br>▪ планування енергетичної інфраструктури, віддаленість від мереж, можливі законодавчі бар'єри на місцевому рівні та інше;<br>▪ сезонність деяких відновлюваних джерел енергії, необхідність в наявності резерву, балансування;<br>▪ технологічний прогрес у сфері виробництва обладнання для відновлюваної енергетики. |

*Примітка:* сформовано за даними [357]

Будівництво та введення в експлуатацію об'єкту відновлюваної енергетики в Україні є досить довгим та багатоетапним процесом (рис. 3.21).

Зважаючи на велику кількість процедур, які необхідно провести для запуску об'єкту відновлюваної енергетики, часто увесь процес може затягуватись також за рахунок бюрократизації та високого рівня корумпованості і монополізації енергетичного сектору України в цілому.

Тому важливим фактором у цьому аспекті має стати максимальне сприяння з боку держави та державних інституцій з метою полегшення кожного із етапів будівництва, запуску, приєднання до мережі об'єкту відновлюваної енергетики, а також прозоре формування «зеленого» тарифу.

Серед переваг виробництва електричної енергії в Україні з використанням відновлюваних джерел енергії можна назвати:

Рисунок 3.21 – Кроки введення в дію об’єкту відновлюваної енергетики в Україні

*Примітка:* укладено за даними [368]

– рівень тарифу з привабливими IRR;

– хеджування інвестицій від валютного ризику, оскільки величина «зеленого» тарифу зафіксована в євро;

– щоквартальний перерахунок «зеленого» тарифу згідно з офіційним курсом гривні відносно євро, встановленим НБУ;

– законодавчо закріплені гарантії щодо купівлі до 01.01.2030 електроенергії за «зеленим» тарифом;

– законодавчо закріплені гарантії щодо 100% оплати вартості електричної енергії, відпущеної суб'єктом господарювання, якому встановлено «зелений» тариф;

– відсутність вимоги щодо місцевої складової з 2015 року;

– можливість отримати надбавку до «зеленого» тарифу від використання місцевого компоненту (5% або 10%).

«Розвиток сектору відновлюваних джерел енергії в Україні буде зумовлюватися низкою загальних політичних та економічних чинників, які впливають на інвестиційний клімат і стосуються економічного процвітання загалом. Значною мірою це стабільна, орієнтована на сталий розвиток і зростаючий добробут законодавча влада, ефективна виконавча влада, що заслуговує на довіру, та судова влада, яка забезпечує правову надійність» [382]. Окрім цих загальних вимог можна зробити такі рекомендації щодо ефективного з точки зору економіки використання в Україні потенціалу відновлюваних джерел енергії, як того, що розвивається, так і того, що вже існує [141, 194, 230, 382]:

1. Повинні бути сформовані обґрунтовані плани, реалістичні цілі розвитку відновлюваної енергетики.

2. Доопрацювання нормативно-правової бази, а саме впровадження податкових преференцій, лізингу, пільгового кредитування, прямих субвенцій дозволить забезпечити стимули розвитку відновлюваної енергетики.

3. Підвищити рівень довіри серед населення до відновлюваних джерел енергії можливо через ефективну просвітницьку та професійну підготовку, що дозволить формувати правильну громадську екологічну думку. Високі

ціни на енергію з відновлюваних джерел вимагають схвалення серед населення.

4. Повинні бути забезпечені рівні можливості щодо продажу в мережу енергії виробленої в відновлюваних джерел енергії.

5. Необхідний обсяг інвестицій у відновлювані джерела енергії та зниження об'ємів споживання електричної та теплової енергії можливо досягти при подальшому та поступовому підвищенню тарифів.

6. На загальнодержавному та регіональному рівні необхідно забезпечити високий рівень міжнародних на внутрішніх інвестицій у розвиток відновлюваних джерел енергії.

7. Зменшення кількості регулятивних норм та упорядкування системи адміністрування розвитку відновлюваної енергетики складе позитивний ефект щодо спрощення інвестиційної діяльності, заохочення потенційних іноземних інвесторів, що дозволить стимулювати швидкий розвиток відновлюваної енергетики.

8. Державні гарантії можуть стати локомотивом усунення існуючих бар'єрів у фінансуванні проектів відновлюваної енергетики.

9. Активне залучення механізмів Кіотського протоколу може стати драйвером для фінансування розвитку відновлюваної енергетики.

10. Фінансування та підтримка науково-технічних розробок, їх достатнє фінансування створить умови для прискореного розвитку відновлюваної енергетики.

11. Для створення сприятливого інвестиційного клімату необхідно частину податкових надходжень залишити на розсуд місцевій владі, що дозволить ефективно розвивати ті відновлювані джерел енергії, що мають найбільший потенціал в даній місцевості.

## 3.2. Дескриптивний аналіз організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Один з основних викликів для світової енергетики – значне зростання енергоспоживання в світі, обумовлений економічним розвитком і ростом населення планети [410, 421, 475]. Незважаючи на зниження енергоємності в розвинених країнах, світовий попит на енергоресурси, за прогнозами, виросте до 2030 року на 30% до рівня 2014 р до 2040 р – на 37% [456, 475]. Основним споживачем енергії залишиться промисловість – попит на енергоресурси тут підвищиться до 2040 р на 40%. Друге місце по енергоспоживанню займе транспортний сектор, третє - комерційні і житлові будівлі [403].

«За останні 40 років світова структура споживання енергії зазнала суттєвих змін: країни ОЕСР скоротили темпи зростання попиту і частково замістили вугілля природним газом і ВДЕ, у той час як в Азії та Латинській Америці бурхливе економічне зростання привело до інтенсивного підвищення попиту на енергоресурси і збільшення частки вугілля в кінцевому споживанні (рис. 3.22)» [132].

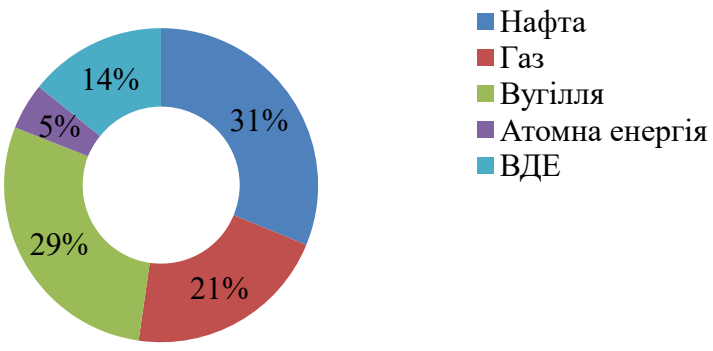



Рисунок 3.22 – Структура загального обсягу попиту на первинну енергію в світі 2014 р.(%)

*Примітка:* укладено за даними [476]

Прогнози розвитку енергоресурсів на найближчі 20 років суттєво варіюються, однак багато експертів сходяться на думці, що попит на атомну енергію залишиться на колишньому рівні або навіть трохи знизиться, на нафту і вугілля – скоротиться більш істотно, на природний газ і ВДЕ – зросте (рис. 3.23).

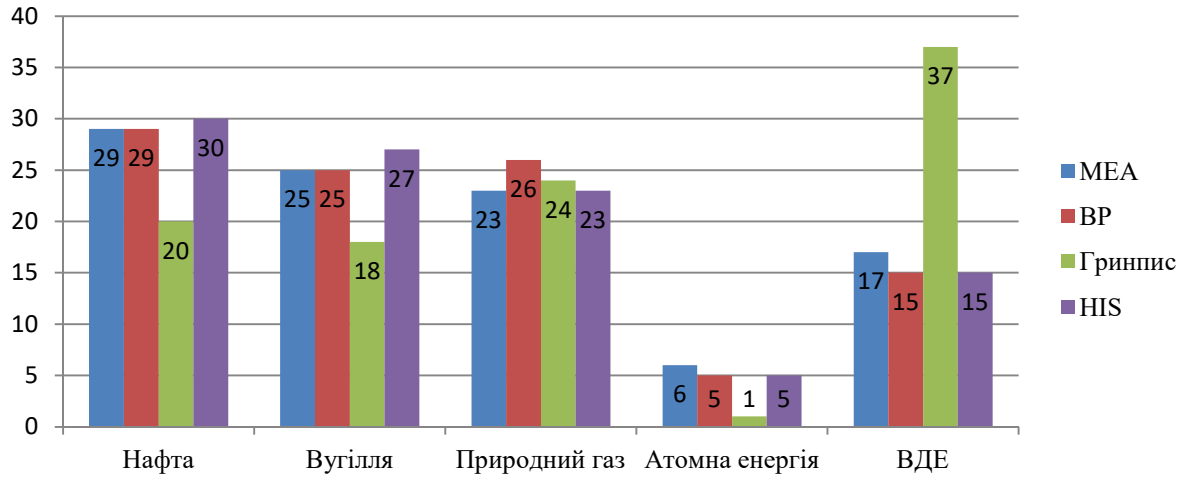



Рисунок 3.23 – Прогнозована структура попиту на первинну енергію: 2030 (%)

*Примітка:* укладено за даними [410, 422, 433, 476]

З урахуванням існуючих темпів вилучення доступних світових запасів вуглеводнів можна прогнозувати їх швидке вичерпання: вугілля – через 109 років, природного газу – через 54 роки, сирої нафти – через 53 роки (рис. 3.24) [410]. Зазначений прогнозний період може змінюватися як у більшу, так і в меншу сторону під впливом зовнішніх чинників: розвідки нових родовищ, появи нових технологій видобутку, введення «вуглецевого податку», посилення природоохоронного законодавства та ін. Таким чином, динаміка розвитку даного тренду є значним фактор невизначеності. Якщо розрахунки правильні, для пошуку нових джерел енергії і широкомасштабного впровадження альтернативних енергетичних технологій залишилося близько 50 років.

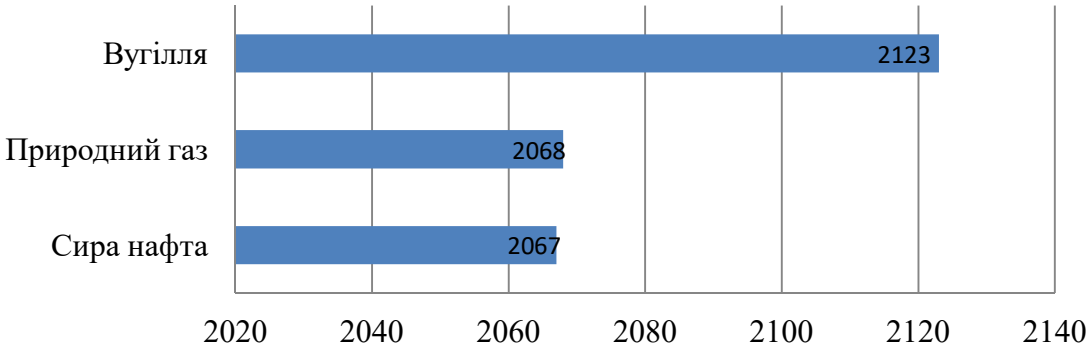



Рисунок 3.24– Терміни вичерпання викопних видів палива роки.

*Примітка:* укладено за даними [410]

Масштаби використання ВДЕ повільно, але неухильно ростуть: їх частка в загальному обсязі первинних енергоресурсів, прогнозована фахівцями на 2020 г. [474], була досягнута вже в 2010 р. На даний час ВЕ продовжує демонструвати високі темпи зростання завдяки підвищенню технологічної та економічної ефективності і, як наслідок, зростаючу конкурентоспроможність рішень у цій сфері. Частка ВДЕ в світовому ПЕБ в 2014 р – 18.4%. При збереженні існуючих в країнах світу заходів політики її середні щорічні темпи зростання складуть 0.17% [456]. У загальносвітовому обсязі електрогенерації ВДЕ (включаючи великі ГЕС) зайняли в 2013 р 22%, а до 2020 р складуть 26%. Глобальні інвестиції в ВЕ в 2014 році досягли 270.2 млрд дол., насамперед завдяки зростанню інтересу до сонячної енергетики і офшорної вітроенергетики [477].

Якщо не з'явиться нових конкурентоспроможних джерел енергії, до 2050 р. серед ВДЕ будуть переважати вітрова (34%), гідро- (30%) і сонячна (18%) енергії [475].

Ключовими трендами, які сприяють формуванню нового технологічного укладу в світі, стають підвищення технологічної ефективності і зниження собівартості рішень в галузі відновлюваної та малої енергетики; розвиток технологій виробництва відповідного устаткування; створення біоенергетичних установок, що генерують, установок на рідкому і

твердому біопаливі, вітроенергоустановок, сонячних батарей і колекторів, геотермальних установок, мікро- і міні-ГЕС, перетворювачі енергії океану.

«Вартість вироблення енергії з ВДЕ стрімко падає, що робить їх конкурентоспроможними порівнянно з традиційними джерелами. Завдяки низьким витратам на обслуговування та експлуатацію об'єктів генерації на ВДЕ і нульовою вартістю енергоресурсів собівартість одержуваної енергії після закінчення періоду окупності капітальних витрат виявляється невисокою. За прогнозами, вже в короткостроковій перспективі електрика, що отримується за рахунок сонячної генерації, стане найдешевшою в багатьох регіонах світу» [149, 418].

«Аналіз технічного потенціалу ВДЕ і фінансових можливостей повного задоволення за їх рахунок попиту на енергоресурси в Європейському Союзі показав: за умови впровадження перспективних технологій зберігання і передачі енергії, а також зміни попиту на енергоресурси з боку деяких секторів економіки досягнення цієї мети можливе на базі вітрової (45.2 %) і сонячної (14-50%, в середньому близько 27%) енергії, гідроенергії (8.2%) та енергії біомаси (7.2%). Необхідні поправки зроблено на зберігання енергії, скорочення попиту та міжрегіональну торгівлю всередині енергосистеми. Відзначимо, що вироблена на базі ВДЕ енергія обійдеться споживачам дешевше, ніж комбінація копалин енергоресурсів і атомної енергії» [408].

«У сонячній енергетиці спостерігається експоненціальне зниження вартості фотоелементів з кристалічного кремнію (з 76 дол. в 1997 р до 0,30 дол. в 2015 р) [441]. Аналогічну динаміку демонструє і повна приведена вартість електроенергії (тільки за 5 місяців 2016 р значення показника за деякими проектами в ОАЕ впало на 25% – з 0,029 до 0,023 дол. за кВт*год). Очікується, що з 2015 по 2030 рр. нематеріальні витрати знизяться на 85% [462]. Дані факти свідчать про наявність резервів зростання ефективності і подальшого зниження вартості. У цьому відношенні фотовольтаїка випереджає паросилові сонячні цикли, які також тяжіють за своєю технологічною основою до традиційної енергетики. Серед перспективних

технологій фотовольтаїки можна назвати плоскі сонячні багатоперехідні панелі, тонкоплівкові сонячні панелі, гібридні сонячно-вітрові установки і сонячні батареї. ККД сонячних батарей на основі перовскиту і кремнію зрівнялися в 2015 р (21%), при цьому вартість перовскітної батареї в два з половиною рази нижче кремнієвої. ККД сонячної батареї, що поєднує обидва матеріали, в лабораторних умовах досяг 25%» [59, 398].

«Електроенергія, вироблена з використанням технології прямого перетворення сонячної енергії, сьогодні вже коштує 0,05-0,10 дол. за кВт*год в країнах Європи, Китаї, Індії, ПАР і США. У 2015 р рекордно низькі ціни було встановлено в ОАЕ (0,0584 дол. За кВт*год), Перу і Мексиці (0,048 дол. За кВт*год). З 2016 року на аукціоні з купівлі потужностей сонячної генерації в Дубаї було запропоновано ціну 0,03 дол. за кВт*год» [465]. «При цьому в наступні 20 років передбачається падіння вартості встановленої потужності для промислових виробників на 25-40% (рис. 4.25)» [410, 418]. Оскільки капітальні витрати становлять основну частину витрат у сонячній енергетиці, можна припустити, що оптова ціна буде знижуватися пропорційно (рис. 3.26). Вітрова генерація поки не може продемонструвати аналогічного сонячного падіння вартості капітальних витрат (рис. 3.27).

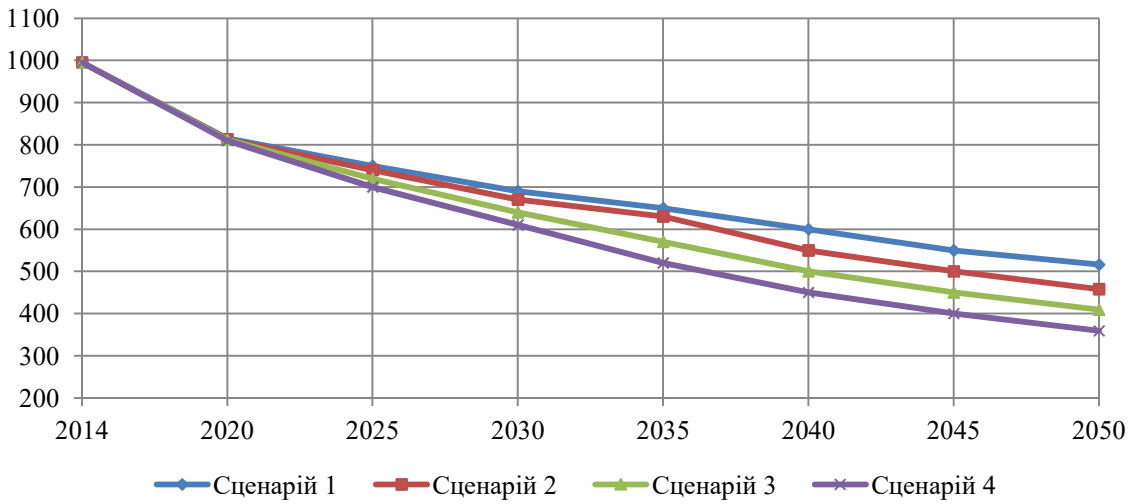



Рисунок 3.25 – Повні капітальні вкладення сонячної електрогенерації, включаючи будівництво та монтаж (євро за кВт)

*Примітка:* укладено за даними [474]

Близько 10 років тому очікувалося, що до 2050 р біомаса буде здатна забезпечити близько 15% первинної енергії [464], проте вже в 2015 р стало зрозуміло, що її потенціал набагато вищий [421]. Це універсальний ресурс, який може бути перетворений в кінцеві продукти – теплову та електричну енергію, біопалива та біогаз.

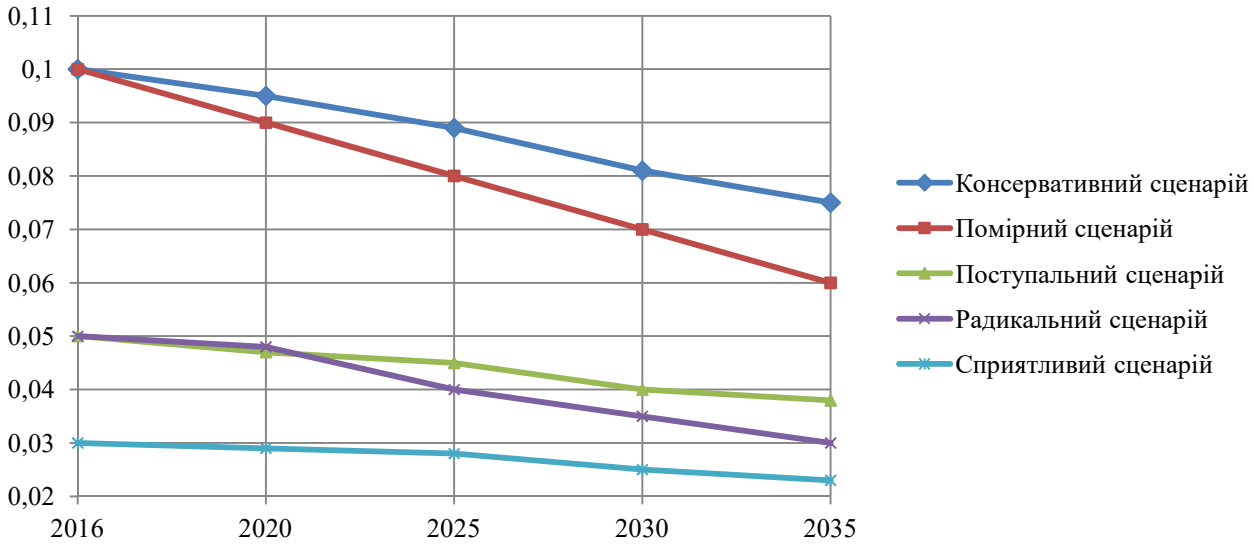



Рисунок 3.26 – Прогнозні вартісні показники оптової відпускної ціни електроенергії, отриманої з використанням технології прямого перетворення сонячної енергії (дол. ра кВт год)

*Примітка:* укладено за даними [410, 465]

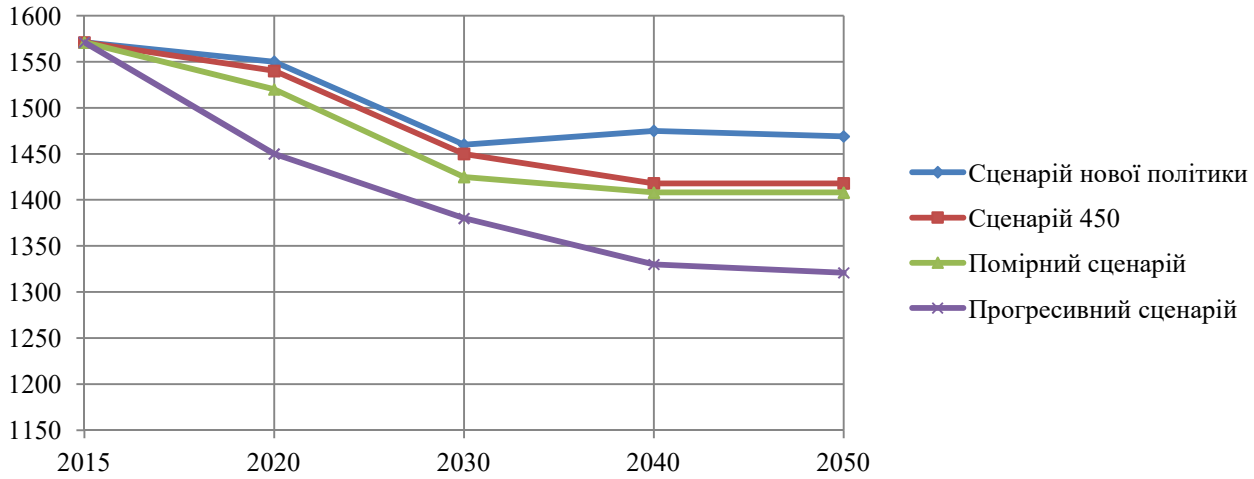



Рисунок 3.27 – Повні капітальні вкладення вітрової електрогенерації, включаючи будівництво та монтаж (євро за кВт)

*Примітка:* укладено за даними [468]

«Інтенсивний розвиток досліджень і розробок у сфері фотовольтаїки, вітрової енергетики та енергетичної біомаси підтверджується зростанням публікаційній і патентної активності. За даними Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ), у названих сферах число патентів заостанні п'ять-шість років більше, ніж за попередні 30 років» [431]. Патенти є найпотужнішим драйвером розвитку технологій ВДЕ.

«На даний час багато держав проводять продуману політику використання і розвитку відновлювальних джерел енергії, забезпечуючи при цьому енергетичну безпеку держави та підтримуючи баланс між економічною, політичною, екологічною і соціальною сферами» [119, 127].

Як і для будь-якої галузі національної економіки, для стимулювання використання ВДЕ необхідні п’ять основних умов [36, 65]:

*Умова 1*: Ухвалення національної стратегії у сфері відновлювальних джерел (постановка завдання).

*Умова 2*: Ухвалення відповідної законодавчої і нормативної бази (встановлення структури і правил роботи на ринку).

*Умова 3*: Забезпечення зростання інвестицій.

*Умова 4*: Наявність ефективного механізму стимулювання розвитку відновлювальної енергетики.

*Умова 5*: Наявність ефективної організаційної структури.

Слід зазначити, що здійснення певних елементів кожної з вище названих умов можливе без повної реалізації попередніх. Для реалізації всіх умов необхідні відповідні правові і нормативні документи, що розкривають їх положення і (або) висувають особливі територіальні вимоги відповідно до загальнонаціональної стратегії [36].

*Умова 1*. Ухвалення національної стратегії у області відновлювальних джерел, на нашу думку насамперед має ґрунтуватися на світових енергетичних стратегіях.

«Світові енергетичні стратегії можна розглядати як загальний комплексний план розвитку світового енергетичного сектору, що забезпечує

здійснення місії і досягнення стратегічних цілей. Світові енергетичні стратегії формуються світовою спільнотою за допомогою міжнародних організацій і служать орієнтиром для національних урядів при формуванні національних енергетичних стратегій. Міжнародні організації виходять із стратегічних цілей глобального розвитку – як правило, це стійкий розвиток. Світові енергетичні стратегії визначаються межами можливих дій міжнародних організацій і прийнятих узгоджених рішень залежно від конкретних умов розвитку світової економіки з урахуванням національних інтересів, які можуть не збігатися» [154].

*Світова енергетична стратегія* обов'язково повинна включати в себе три компоненти [436]:

– довгострокову мету і завдання світового енергетичного сектора, які визначають напрями розвитку сектора;

– курс дій, тобто дії, спрямовані на досягнення поставлених цілей;

– розподіл фінансових, людських, матеріальних та інтелектуальних ресурсів.

Відмінні особливості формування світових енергетичних стратегій:

1. Формування світової енергетичної стратегії не завершується будь-якою негайною дією, а закінчується встановленням загального напрямку, просування по якому забезпечить розвиток і зміцнення світового енергетичного сектору, забезпечить енергетичну безпеку.

2. Роль світових енергетичних стратегій полягає в тому щоб зосередити увагу національних урядів на проголошених світовою спільнотою напрямках і з урахуванням національних інтересів та можливостей.

При формуванні світової енергетичної стратегії не можна передбачити всі можливості, які відкриються при складанні національних енергетичних проектів.

Згідно з табл. 3.5 можна зробити висновок, що ідеї стратегій різних регіонів дещо відрізняються між собою, проте ядро кожної з них є спільним та збігається в єдиному баченні.

*Таблиця 3.5*

**Пріоритетні ідеї енергетичних стратегій регіонів світу**

| Країна | Ідеї енергетичних стратегій регіонів світу |
|---|---|
| Африка | – розширення доступу до електроенергії;<br>– підвищення надійності енергопостачання;<br>– розвиток гідроенергетики на засадах екологічної стійкості;<br>– підвищення енергоефективності;<br>– досягнення більшої інтеграції регіональних електроенергетичних ринків. |
| Східна Азія і Тихоокеанський регіон | – підвищення надійності і безпеки постачання в енергосистемі;<br>– збільшення масштабів використання відновлюваної енергії;<br>– підвищення ефективності енергоспоживання;<br>– забезпеченість власними місцевими ресурсами;<br>– розширення регіональної торгівлі енергією. |
| Латинська Америка і Карибський басейн | – зміцнення надійності енергопостачання і розподілу;<br>– збільшення обсягу інвестицій в екологічно чисті види енергії, у тому числі в енергоефективність і відновлювану енергію;<br>– диверсифікація енергобалансу і зниження залежності від поставок нафти. |
| Близький Схід і Північна Америка | – підвищення ефективності енергоспоживання;<br>– розвиток безпечної атомної енергетики;<br>– оптимізація динаміки інвестицій у розвідку і добування нафти;<br>– підвищення рівня промислового використання природного газу;<br>– перехід на більш чисті відновлювальні джерела енергії;<br>– вирішення проблем розподілу ризиків між державним і приватним секторами. |
| Південна Азія | – збільшення обсягів енергії, отриманих із відновлюваних джерел;<br>– підвищення енергоефективності;<br>– збільшення масштабів регіональної торгівлі;<br>– зменшення технічних і нетехнічних втрат в енергетичному секторі;<br>– збільшення обсягів виробництва, передачі і розподілу енергоносіїв. |
| Європа і Центральна Азія | – збільшення генеруючих потужностей;<br>– диверсифікація енергопостачання;<br>– підвищення ефективності енергоспоживання;<br>– сприяння пом'якшення наслідків зміни клімату та торгівлі квотами на викиди вуглецю;<br>– розширення використання відновлюваних джерел енергії. |

*Примітка:* укладено за даними [24]

Завдяки вище зазначеній класифікації чітко простежується загальна енергетична політика країн у конкретних регіонах, що дає змогу чітко оцінювати та будувати партнерські відносини залежно від власних внутрішніх та зовнішніх цілей іншої держави.

На нашу думку, національні стратегії розвитку відновлюваної енергетики мають бути покладені в основу політики побудови «зеленої»

економіки. Важливими рисами такої економіки є: ефективне використання природних ресурсів; збереження і збільшення природного капіталу; зменшення забруднення; низькі вуглецеві викиди; запобігання втрати екосистемних послуг та біорізноманіття; зростання доходів і зайнятості».

Енергетична стратегія держави. «Енергетична стратегія визначає основні цілі і завдання розвитку енергетичного сектору країни в довгостроковій перспективі, а також заходи державної енергетичної політики, спрямовані на їх реалізацію та досягнення» [140].

Країни Європейського Союзу твердо взяли курс на використання енергії сонця, вітру та біомаси. Прийнята Стратегія розвитку та використання ВДЕ, згідно з якою в енергобалансі країн ЄС частка ВЕ повинна збільшитися з 4% в 1991 р до 12% до 2010 року (до 20% в 2020 м, до 25% до 2030 року) [113, 138].

Останніми роками багато держав прийняли досить амбітні плани у цьому напрямі (табл. 3.6).

*Таблиця 3.6*

**Досвіт країн ЕС та США з впровадження енергетичної стратегії**

| Країна | Ключові цілі стратегії |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Данія | *Енергетична стратегія 2050*<br>– незалежність від викопного палива до 2050 р;<br>– частка відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в кінцевому енергоспоживанні повинна збільшитися до 30% в 2020 р;<br>– у 2020 році споживання первинної енергії має бути на 6% менше, ніж в 2006 році;<br>– частка ВДЕ в транспортному секторі має досягти 10% у 2020 р.<br>*Частка ВДЕ в валовому кінцевому енергоспоживанні:*<br>2030– 55%; 2050– 100%. |
| Австрія | Асоціація відновлюваної енергетики Австрії пропонує прийняти нову енергетичну стратегію принаймні до 2030 року з такими ключовими цілями:<br>– скорочення кінцевого енергоспоживання на 940 ПДжв порівнянні з 1990 роком;<br>– нарощування частки відновлюваної енергії до 60%;<br>– скорочення викидів парникових газів на 60% до 2030 року.<br>*Частка ВДЕ у валовому кінцевому енергоспоживанні:* 2020 – 34%. |
| Швеція | – 40% скорочення викидів парникових газів порівняно з 1990 р;<br>– не менше 50% – частка ВДЕ у валовому кінцевому споживанні енергії;<br>– не менше 10% – частка ВДЕ у транспортному секторі;<br>– на 20% ефективніше використання енергії порівнянно з 2008 р.<br>*Частка* ВДЕ в валовому кінцевому енергоспоживанні: 2020 – 50%. |

*Продовження табл. 3.6*

| 1 | 2 |
|---|---|
| Німеччина | *Енергетична Стратегія Німеччини до 2050 року*<br>– частка ВДЕ у загальному кінцевому споживанні енергії 60%;<br>– частка ВДЕ у споживанні електроенергії 80%;<br>– скорочення споживання первинної енергії (в порів. з 2008 р) – 50%;<br>– скорочення споживання електроенергії (впорів. з 2008 р) – 25%;<br>– скорочення кінцевого енергоспоживання на транспорті (порівняно з 2008 р) – 40%;<br>– скорочення викидів парникових газів (порівняно з 1990 р.) – 80%.<br>*Частка ВДЕ в валовому кінцевому енергоспоживанні:*<br>2030 – 30%; 2050 – 60%. |
| США | *«Всеосяжна Енергетична Стратегія»*<br>– подвоїти обсяг виробництва електроенергії з ВДЕ - до 20% в 2030 році (без урахування гідроенергії);<br>– викиди парникових газів на електростанціях США мають зменшитися на 32% до 2030 р.<br>*Частка ВДЕ в валовому кінцевому енергоспоживанні:*<br>2030 – 40%; 2045 – 100%. |

*Примітка:* укладено на основі [24, 423, 434, 466]

«Стосовно відпрацьованих і дієвих технологій, вирішення питання удосконалення національної енергетичної стратегії, то найкращу формалізацію необхідних складових політики дає Міжнародне енергетичне агентство (МЕА)» [103] рис. 3.28.

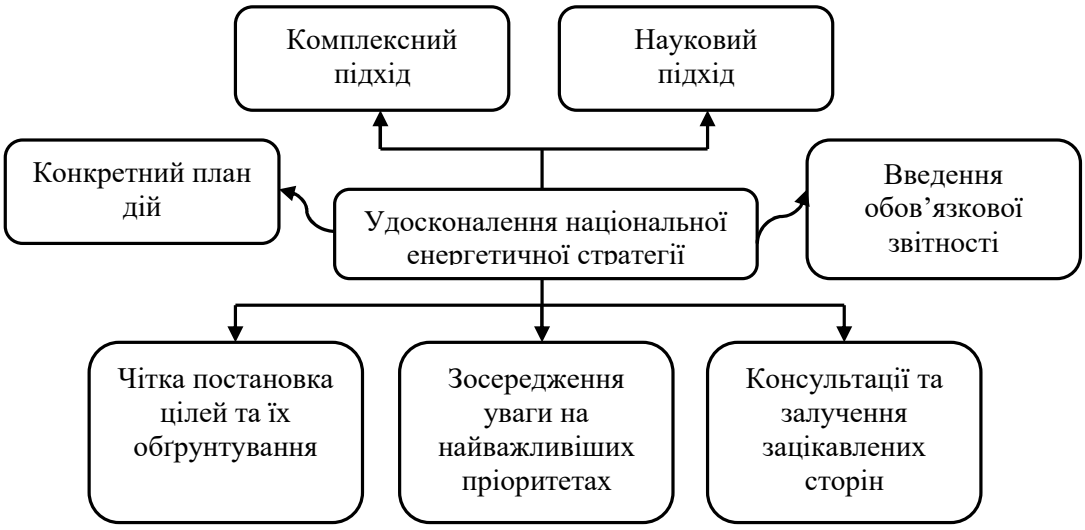



Рисунок 3.28 – Складові політики удосконалення національної енергетичної стратегії

*Примітка:* укладено на основі [408]

В одному з тематичних документів МЕА сформульовано такі кроки щодо створення національної енергетичної стратегії держави:

На міжнародному рівні: «віднесення національної енергетичної стратегії до найвищого рівня політичних зобов'язань; об'єднання зусиль з країнами-членами G8/IEA щодо впровадження рекомендацій МЕА в розробці національної енергетичної стратегії і глобальних програм підвищення енергоефективності; сприяння міжнародній співпраці» [408].

На національному рівні: «розвивати стратегічний політичний потенціал в галузі енергоефективності та зміни клімату; усвідомлювати комплексні й сталі взаємозв'язки категорій «національна конкурентоспроможність», «енергетична безпека», «екологічна збалансованість»,що виникли у процесі формування глобальних тенденцій сьогодення й мають декларуватися як пріоритети державної політики, а не залишатися лозунгами, не втіленими в дійсність; у державній внутрішній політиці необхідно, насамперед, оцінювати значення шокових впливів подорожчання стратегічних енергоресурсів на національну економіку, визначати виклики макроекономічному розвитку держави, що виникають при цьому, і передбачати їх наслідки у екологічній, соціальній,економічній та політичній площинах» [408].

Вищенаведене слід розглядати як готовий план удосконалення національної енергетичної стратегії.

*Умова 2.* «Однією з основних умов успішної співпраці в області ВДЕ і її розвитку є наявність нормативно-правової бази. Однак для стимулювання і розвитку ВДЕ нормативно-правова база має бути ефективною і зрозумілою для учасників ринку відновлюваних джерел енергії. Так, найефективнішою нормативною базою в цій області володіють США та ЄС, що сприяє підвищенню частки ВДЕ в їх енергоспоживанні і розвитку малодосліджених і широко застосовуваних видів ВДЕ (наприклад, вітроенергетика та енергія сонця)» [69].

У Європейському Союзі застосовується комплексний підхід до формування нормативно-правової бази в галузі енергетичної ефективності, у тому числі і в області ВДЕ.

До основних видів таких законодавчих документів відносять [65]:

– регламенти, в повному обсязі обов'язкові для всіх держав-членів;

– директиви, які є обов'язковими для держав-членів у частині результатів, які повинні бути досягнуті, і підлягають відображенню в національній правовій базі;

– рішення, обов'язкові тільки для тих суб'єктів, яким вони адресовані;

– рекомендації та висновки, які не мають обов'язкового характеру і є декларативними документами;

– стандарти, які застосовуються на добровільній основі, але ЄС стимулює їх застосування.

У 1997 р була опублікована Біла книга ЄС «Енергія майбутнього: поновлювані джерела енергії». Вона не мала юридичної сили, але спонукала європейські країни до початку діалогу про можливості поновлюваних джерел енергії.

Основу розвитку і використання ВДЕ в ЄС на даний час визначають такі документи:

– Директива 2001/77 / ЄС Європейського парламенту та Ради від 27 вересня 2001 р у підтримки виробництва електрики поновлюваними джерелами енергії на внутрішньому ринку електроенергії (поступово скасовується з 01.01.2012);

– Директива 2003/30 / ЄС Європейського парламенту та Ради від 8 травня 2003 року про заохочення використання біопалива або іншого відновлюваного палива на транспорті (поступово скасовується з 01.01.2012);

– Директива 2009/28 / ЄС Європейського парламенту та Ради від 23 квітня 2009 р з підтримки застосування енергії від поновлюваних джерел і вносить зміни і скасовує 2001/77 / ЕС і 2003/30 / ЕС;

– Рішення Європейської Комісії 2009/548 / ЕС від 30 червня 2009 р встановлює шаблон для Національного плану дій з відновлюваної енергії, відповідно до Директиви 2009/28 / ЕС Європейського парламенту і Ради.

«Реалізацією цих документів у країнах Європейського Союзу стало зростання виробництва «зеленої» електроенергії. В ЄС відновлювальна енергетика розвивається швидше, ніж вугільна, нафтова чи атомна. Загальний обсяг споживання відновлювальних джерел з метою виробництва енергії в країнах, що брали участь в дослідженні FAO ООН (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН) 2009 року, склав, відповідно до оцінок, 595,7 млн $м^3$ [84].

Ґрунтуючись на законодавчих ініціативах ЄС, кожна європейська країна створює власні нормативно-законодавчі акти в галузі «зеленої енергетики» (табл. 3.7). Практично у всіх країнах існують державні плани з розвитку відновлюваної енергетики, або у вигляді внутрішніх спеціальних програм, законів або Постанов урядів [334].

*Таблиця 3.7*

**Нормативно-правове забезпечення розвитку ВДЕ в Нідерландах та Фінляндії**

| Країна | Нормативно-правове забезпечення розвитку ВДЕ |
|---|---|
| Нідерланди | Національний план політики в галузі охорони навколишнього середовища (1989). Встановлює орієнтири сталого розвитку до 2030 року, кінцевою метою є створення стабільного навколишнього середовища протягом 25 років (одного покоління). На доповнення до Плану прийнятий так званий екологічний порядок денний, націлений на досягнення орієнтирів, встановлених ЄС. |
| Фінляндія | Законодавчу базу державної енергетичної політики Фінляндії у сфері ВДЕ складають:<br>– план дій з поновлюваних джерел енергії (1999);<br>– план дій з поновлюваних джерел енергії (2002 г.);<br>– нова національна стратегія з питань зміни клімату та енергетики (2005 рік);<br>– закон про оподаткування електрики і конкретних видів палива (1996 г.);<br>– закон про оподаткування рідкого палива (1994 г.). |

*Примітка:* укладено на основі [334]

Прикладом створення ефективного нормативно-правового забезпечення розвитку відновлюваної енергетики може служити

законодавство Сполучених Штатів Америки, де прийнято ряд принципових законів у зазначеній сфері, що з'явилися прототипом для розробки енергетичного законодавства в інших країнах.

Один з основоположних – закон США 2005 року «Про енергетику» охоплює всю галузь енергетики і містить комплекс конкретних програм з впровадження енергозберігаючих технологій та нових джерел енергії.

Початок нормативного правового регулювання в галузі відновлюваної енергетики в Сполучених Штатах було покладено прийняттям в 1995 р. Федеральної програми «Стратегія сталої енергетики США», у якій в якості пріоритетного напрямку передбачено надання урядом сприяння розвитку і освоєння ВДЕ з метою зменшення обсягів спалювання палива, захисту навколишнього середовища і глобальної енергетичної безпеки країни на перспективу.

«З метою розвитку «зеленої» економіки активно використовуються засоби в рамках закону США 2009 року щодо відродження і реінвестування в економіку. Відповідно до цього закону офісу енергетичної ефективності міністерства енергетики виділено 16,9 млрд дол. на проекти і програми в області підвищення енергоефективності. З цих коштів фінансуються проекти самого офісу енергетичної ефективності і розробки наукових лабораторій міністерства енергетики, а також виплачуються гранти на проекти та ініціативи на місцевому рівні» [119].

На сьогодні нормативно-правова база США в галузі відновлюваних джерел енергії є досить великою. У таблиці 3.8 представлено основні нормативно-правові акти США в галузі відновлюваної енергетики.

*Умова 3*. Хоча глобальні інвестиції в нові відновлювальні електрогенеруючі і паливні потужності були приблизно вдвічі більшими, ніж інвестиції в генерацію на викопних видах палива, інвестиції в нові установки для поновлюваних джерел енергії (без урахування гідроенергії більше 50 МВт) знизилися на 23% порівняно з 2015 роком.

*Таблиця 3.8*

## Нормативно-правові акти США в області відновлюваної енергетики

| Назва закону | Короткий зміст |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Заключне правило про використання відновлюваної енергії та альтернативному використанні існуючих потужностей на зовнішній частині континентального шельфу (TheFinalRuleonRenewableEnergyandAlternateUsesofExistingFacilitiesontheOuterContinentalShelf). | Дане Правило встановлює рамкові умови для виробництва відновлюваної енергії на ВКШ. Правило також встановлює програму виділення ділянок і сервітутів для осіб, що займаються грамотними, безпечними і екологічними видами діяльності у сфері використання технологій відновлюваної енергії як, наприклад, будівництво морських вітропарків, на території ВКШ. |
| Указ Президента США № 13514 (ExecutiveOrder 13514) «Про провідну роль федеральних органів в області охорони навколишнього середовища, енергетики та економіки». | Даний Указ наказує всім федеральним агентствам вести облік, надавати звіти і скорочувати викиди парникових газів у сфері своєї юрисдикції. |
| Закон ДунканаХантера «Про асигнування на національну оборону» в 2009 році (The Duncan Hunter National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2009). | Міститься кілька положень, спрямованих на підвищення енергоефективності, використання технологій ВДЕ, а також використання альтернативних джерел енергії в ЗС США. Розділ 333 зазначеного закону вимагає від Міноборони розглянути можливість використання вітрової та сонячної енергії для постачання експедиційних сил з метою скорочення потреби поставок палива до місць боїв, де електрика традиційно виробляється на генераторах з автономним приводом від двигуна. |
| Закон «Про енергетичну незалежність і безпеку» (2007). | До основних положень цього закону відносяться:<br>1) збільшення джерел альтернативного палива за рахунок прийняття обов'язкового Стандарту для поновлюваних видів палива (RenewableFuel Standard)<br>2) скорочення потреб США в нафті |
| Указ Президента № 13423 «Про посилення ролі федеральних органів в управлінні ООС, енергетикою і транспортом (2007). | Указ встановлює більш довгострокові завдання порівняно з Законом про енергетичну політику США від 2005 року (EPAct 2005) і замінює собою раніше прийняті Укази № 13123 і № 13149 |
| Закон про регулювання державного комунального господарства (PublicUtilityRegulatoryPoliciesAct (PURPA) (1978). | Закон створив ринок електроенергії, виробленої некомунальним компаніями. |
| Законом «Про енергетичну політику» (1992). | Передбачено три види стимулювання розробки поновлюваних енергетичних ресурсів: Постійне розширення сфери інвестиційного кредитування (Розділ 1916), надання 10% - ого інвестиційного кредиту для більшості технологій, заснованих на використанні сонячної і геотермальної енергії; Пільгове оподаткування для виробників; Застосування системи стимулюючих виплат в розмірі $ 0.015 за 1 кВт |

*Продовження табл. 3.8*

| 1 | 2 |
|---|---|
| Закон «Про енергетичну політику» (2005) | Закон передбачає податкові пільги і позики в області виробництва різних видів енергії, встановлює пріоритет поновлюваних джерел енергії і питань енергетичної ефективності. |
| Закон «Про дослідження і розробки енергії біомаси» (2000) | Дана постанова стверджувала виділення фінансування в розмірі 49 млн. доларів протягом п'яти років і наказувала Департаменту енергетики і сільського господарства інтегрувати свої дослідження в області біомаси, створити технічний консультативний комітет. |

*Примітка:* укладено на основі [428, 447, 448, 449, 459]

Серед країн, що розвиваються, інвестиції у відновлювану енергетику зменшилися на 30%, до $ 116,6 млрд, тоді як у розвинених країнах – на 14% до $ 125 млрд. Загально-низький рівень інвестицій у 2016 році був викликаний головним чином уповільненим розвитком китайського та японського ринків і в інших країнах з економікою, що розвивається, зокрема в Індії та Південній Африці (останній обумовлений головним чином затримкою аукціонів на проекти відновлюваної енергетики).

«Китай як і раніше забезпечує найвищий рівень інвестицій – 32% всього фінансування використання відновлювальних джерел енергії в усьому світі, за винятком гідроенергетичних проектів більше 50 МВт. Але після рекордного рівня інвестицій у 2015 році інвестиції в 2016 році були частково перенаправлені на вдосконалення мережевої інфраструктури і реформи ринку електроенергії, щоб поліпшити використання існуючих ресурсів відновлювальних джерел енергії. У січні 2017 року китайський уряд оголосив, що до 2020 року він інвестує $ 360 млрд, зміцнюючи свої позиції в якості світового лідера в області інвестицій у використання відновлюваних джерел енергії (рис. 3.29.)» [253].

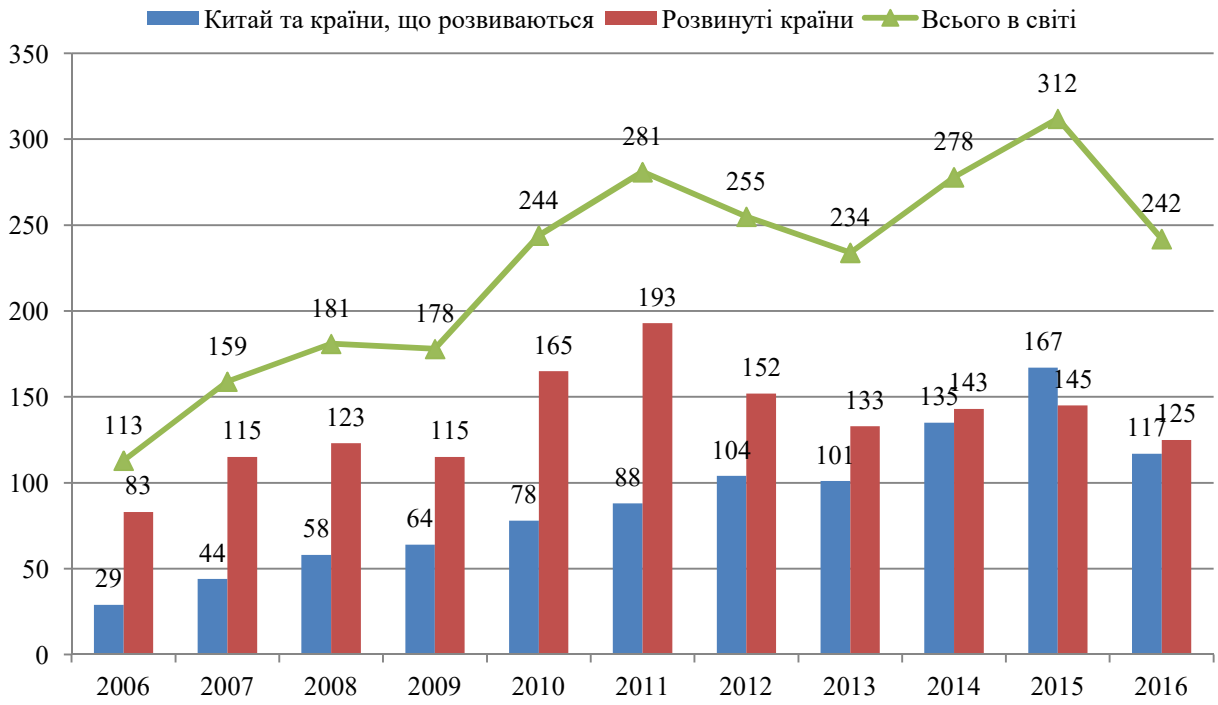



Рисунок 3.29 – Глобальні нові інвестиції у відновлювані джерела енергії і паливо в розвинених країнах, країнах, що розвиваються, і країнах зі зростаючою економікою, 2006-2016.

*Примітка:* укладено за даними [253]

«В Японії активізувався розвиток використання відновлювальних джерел енергії після ядерної катастрофи Фукусіма в 2011 році. На практиці, однак, комунальні підприємства продемонстрували опір цьому переходу, а в разі вітроенергетики було введено процедурні затримки, які перешкоджали розвитку ринку. Перехід від політики щедрого стимулюючого тарифу до участі в тендерах призвів у 2016 році до майже 70%-ого скорочення інвестицій в об'єкти відновлюваної енергетики малої потужності» [253].

«Зниження обсягів інвестицій спостерігається не в усьому світі (табл. 3.9). Європа збільшила інвестиції на 3% (59,8 млрд доларів США), де лідерами є Великобританія (24 млрд доларів США) і Німеччина (13,2 млрд доларів США). На інвестиційний клімат в Європі суттєво вплинув розвиток прибережних вітряних електростанцій (25,9 млрд доларів США), які зросли на 53% завдяки такому мегапроекту, як будівництво Hornsea в Північному

морі (потужність 1,2 ГВт). За оцінками впровадження проекту обійдеться в 5,7 млрд доларів США. Китай також інвестував 4,1 млрд доларів США в енергію, одержувану від морського вітру, що стало найвищим показником на сьогодні» [196].

*Таблиця 3.9*

**Річні інвестиції / Нові вводи потужностей / Виробництво в 2016**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Інвестиції у відновлювану електроенергетику та паливо (без урахування гідростанцій> 50 МВт) | Китай | США | Велико-британія | Японія | Німеччина |
| Інвестиції в відновлювану електроенергетику та палива на одиницю ВВП | Болівія | Сенегал | Йорданія | Гондурас | Ісландія |
| Потужність геотермальної енергетики | Індонезія | Туреччина | Кенія | Мексика | Японія |
| Потужність гідроенергетики | Китай | Бразилія | Еквадор | Ефіопія | В'єтнам |
| Потужність сонячної PV енергетики | Китай | США | Японія | Індія | Велико-британія |
| Потужність концентрованої сонячної енергетики | Південна Африка | Китай | - | - | - |
| Потужність вітроенергетики | Китай | США | Німеччина | Індія | Бразилія |
| Потужності сонячного гарячого водопостачання | Китай | Туреччина | Бразилія | Індія | США |
| Виробництво біодизелю | Бразилія | Бразилія | Аргентина/Німеччина/Індонезія | | |
| Виробництво паливного етанолу | Бразилія | Бразилія | Китай | Канада | Таїланд |

*Примітка:* укладено на основі [253]

*Умова 5.* Ефективна організаційна структура.

Розглянемо найбільш вдалі організаційні структури розвитку ВДЕ. *Гамбурзький кластер відновлюваної енергетики* (ГКВЕ) знаходиться між Північним та Балтійським морями, а також довкола річки Ельби. Метою створення та функціонування ГКВЕ є посилення та розширення ролі Гамбургського регіону, як найважливішого центру розвитку сектору відновлюваної енергетики Німеччини; об'єднання зусиль учасників широкого профілю, дослідницьких та громадських організацій та забезпечення платформи для їх діалогу. Стрімкий розвиток цього ЕК створює

основу для розвитку сектору відновлюваної енергетики в країні та регіоні. У межах регіону понад 25 тис осіб зайняті в секторі відновлюваної енергетики.

У регіоні наявні великі запаси біомаси, що сприяло розвитку біоенергетики: у межах ГКВЕ працюють понад 240 великих та малих біогазових заводів. Виробнича потужність найбільшої енергостанції регіону, яка працює з використанням біомаси, складає 60 млн кВт год на рік.

«На початку 1990-х рр. у Фінляндії було започатковано всеосяжну політику кластеризації національної економіки, внаслідок якої було створено дев'ять кластерів, серед яких і енергетичний» [280, 299]; певною мірою, внаслідок такої політики, сьогодні Фінляндія є найбільш конкурентоспроможною країною-учасницею ЄС. «Основним мотивом його створення був дефіцит власних ЕР і він об'єднав у собі газохімічні, електроенергетичні, машинобудівні та інжинірингові компанії» [299]. Проте фактично*, Фінляндський енергетичний кластер* вже існував до моменту формального його створення (виникнення відповідних державних ініціатив) [299]. Таким чином, у країні існують кілька окремих енергетичних кластерів, які розділені за просторовою ознакою та основними напрями діяльності.

У фінському місті Тампере (друге за важливістю промислове місто Фінляндії), локалізовані кілька галузевих кластерів, серед яких:

*Кластер чистих технологій та енергії.* Діяльність кластера пов'язана з енергетичним використанням вітру та біомаси, отриманням біогазу, технологіями поводженням з побутовими відходами та енергогенерацію з їх використанням, комбінованим отриманням теплової та електричної енергії, підвищенням енергоефективності та екологічної безпеки промислових технологічних процесів.

*Західнофінляндський енергетичний кластер* базується у місті Вааса, налічує понад 120 учасників, окремі з яких є гравцями на світовому ринку та міжнародними лідерами в окремих галузях. Загальний річний оборот даного кластера перевищує чотири мільярди євро. На цю структуру припадає понад 30 % загально фінського експорту енергетичних технологій та 12 % від

загального експорту технологій країни (частка населення даного регіону складає лише 2 % від загальної чисельності населення країни). Рівень зайнятості населення сьогодні складає понад 10 тис осіб, а до 2020 р. планується його зростання до 20 тис.

Учасниками кластеру є розробники енергетичної техніки та технологій, підприємства, які їх обслуговують, виробники комплектуючих, виробники та постачальники енергії, університети. Члени цього ЕК працюють за всіма напрямами розвитку відновлюваної енергетики.

*Баскський енергетичний кластер (БЕК)* – «знаходиться на півночі Іспанії в регіоні Країна Басків. Офіційно рішення про формування цього ЕК було прийнято в 1996 р. з метою вирішення економічної кризи, яка виникла в регіоні на початку 1980-х рр. внаслідок занепаду місцевої металургійної промисловості; мотивом створення саме енергетичного кластера у цьому регіоні було гарантоване існування попиту на енергію зі сторони новостворюваних машинобудівних виробництв, що в підсумку мало призвести до виникнення експортоорієнтованого високотехнологічного кластера» [280, 299].

Стратегічними сферами діяльності БЕК є вітрова, сонячна та гідроенергетика, енергетичні мережі, підвищення енергоефективності будівель, вирішення проблем зберігання енергії (особливо актуальних для розвитку відновлюваної енергетики) та виробництво електричних двигунів. Зазначений регіон є одним із лідерів у розвитку та впровадження технологій використання сонячної енергетики, зокрема, концентрованої сонячної електроенергетики.

*Ломбардійський енергетичний кластер* побудований відповідно до потрійно-спіральної моделі інноваційного розвитку та нараховує понад 100 малих та середніх компаній, вісім університетів та дослідницьких центрів, десять громадських та неприбуткових організацій, промислових асоціацій. Учасники цього енергетичного кластера є найбільш досвідченими та компетентними у сфері отримання енергії з біомаси та відходів. Основними

сферами діяльності цього кластера є такі: традиційна та ядерна енергетики, відновлювана енергетика, розподіл енергії та розумні енергетичні мережі, підвищення рівня ефективності використання енергоресурсів та енергії й формування культури раціонального використання енергії.

«На території федеральної землі Верхної Австрії розміщений *Кластер зеленої енергії*. Сьогодні в цьому регіоні 34 % енергетичних потреб покривається за рахунок ВЕР (15 **%** за рахунок біомаси, 15 % – гідроенергетики, 4 % – сонячної енергії та інших)» [446]. До 2030 р. передбачається, що вся електроенергія вироблятиметься з відновлюваних енергетичних ресурсів.

Головною метою діяльності цього енергетичного кластера є сприяння інноваціям та конкуренції у сфері «зеленої» енергетики, а також формування позитивних ринкових трендів у сфері виробництва та споживання сталої енергії. Основними напрямами діяльності цього кластера є: сонячна (термальна та фотоелектрична), вітрова, геотермальна енергетика, енергетичне використання біомаси та виробництво біогазу, мала гідроенергетика, енергетична сертифікація будівель, енергоефективне освітлення, енергетичний консалтинг та послуги пов’язані з підвищенням енергоефективності будівель та технологій.

Важливою складовою енергетичних статегій є інтелектуальна енергетика. Інтелектуальна електроенергетика стала вектором енергетичної політики багатьох країн. Світова конкуренція у сфері забезпечення енергоефективності економіки останнім часом багато в чому перейшла у сферу формування інтелектуальних енергомереж. Ключові цілі при впровадженні інтелектуальних мереж – енергетична безпека, економічне зростання та екологічна стійкість. У провідних країнах інтелектуальна мережа є найважливішою частиною державної стратегії досягнення загальних цілей енергетичної безпеки і низьковуглецевого економічного зростання. Інтелектуальні мережі – це закономірний етап розвитку соціально-економічних відносин, які втілені в технологічну концепцію. Їхнє створення

– це модернізація всього комплексу генерації та доставки електроенергії на основі вдосконаленого керування, захисту, оптимізації технологічних елементів електроенергетичної системи у їхньому взаємозв'язку – від централізованої та розосередженої генерації, передачі електроенергії при високій напрузі, її розподілу, систем автоматизації, пристроїв збереження до кінцевих споживачів [35].

У звіті Американської ради з енергоефективної економіки (*American Council for an Energy-Efficient Economy, ACEEE*) [399] зазначено, що поточний обсяг енергоспоживання в США можна знизити на 22%, якщо впровадити так звану «інтелектуальну енергоефективність». Йдеться про те, щоб відмовитися від підходу до енергоефективності з точки зору окремих пристроїв та приладів, наприклад, автомобіля або холодильника і перейти до мислення категоріями складних систем (міст, транспортних систем і інших мереж), пов'язаних між собою за допомогою Інтернету та комп'ютерних технологій. У висновках йдеться про те, що дідівські методи підвищення енергоефективності відходять у минуле. Попередні досягнення в галузі енергозбереження багато в чому залежали від вдосконалення конкретних товарів, пристроїв та обладнання – лампочок, електромоторів, автомобілів. Звичайно, технологічна модернізація окремих пристроїв збереже свою значимість. Але для вирішення майбутніх завдань в енергетиці потрібно дивитися в майбутнє і застосовувати системний підхід до розширення масштабів енергоефективності. Системи комунальних послуг, «розумні» міста, транспортні системи та комунікаційні мережі, що базуються на інтелектуальній ефективності, можуть стати новою реальністю підтримки національної економіки, забезпечити її зростання і процвітання навіть в умовах виснаження ресурсів [183].

Технології *Smart Grid* забезпечують баланс електрогенерації і електроспоживання за рахунок оптимізації управління енергосистемою, в тому числі у випадках екстрених відключень. Цей інноваційний підхід в країнах ЄС та Північної Америки, незважаючи на високу вартість рішень, є

сьогодні набагато кращим порівняно з екстенсивним нарощуванням генеруючих потужностей.

У межах концепції *Smart Grid* різноманітність вимог усіх зацікавлених сторін (держави, споживачів, регуляторів, енергетичних компаній, збутових і комунальних організацій, власників, виробників обладнання та ін.) Зведено до групи так званих ключових вимог (цінностей) нової електроенергетики, сформульованих як:

*доступність* – забезпечення споживачів енергією без обмежень залежно від того, коли і де вона їм необхідна, і залежно від оплачуваної якості;

*надійність* – можливість протистояння фізичним і інформаційним негативним впливам без тотальних відключень або високих витрат на відновлювальні роботи, максимально швидке відновлення (самовідновлення);

*економічність* – оптимізація тарифів на електричну енергію для споживачів і зниження загальносистемних витрат;

*ефективність* – максимізація ефективності використання всіх видів ресурсів і технологій при виробництві, передачі, розподілі та споживанні електроенергії;

*органічність взаємодії з навколишнім середовищем* – максимально можливе зниження негативних екологічних впливів

*безпека* – недопущення ситуацій в електроенергетиці, небезпечних для людей і навколишнього середовища.

Принципово новим тут є те, що всі висунуті ключові вимоги (цінності) передбачається розглядати як рівноправні, і ступінь їх пріоритетності, рівня і співвідношення не є загальними, нормативно зафіксованими для всіх, а можуть визначатися і здійснюватися для кожного розглянутого суб'єкта енергетичних відносин (енергокомпанія, регіон, місто, домогосподарство і т.п.) по суті індивідуально.

У рамках концепції *Smart Grid* для досягнення ключових вимог (цінностей) передбачається розвиток таких функціональних характеристик:

1. Самовідновлення при аварійних збуреннях: енергосистема і її елементи повинні постійно підтримувати свій технічний стан на необхідному рівні шляхом ідентифікації, аналізу і переходу від управління за фактом обурення до попередження аварійного пошкодження.

2. Мотивація активної поведінки кінцевого споживача: забезпечення можливості самостійної зміни споживачами обсягу і споживчих характеристик (рівня надійності, якості і т.п.) одержуваної енергії на підставі балансу своїх потреб і можливостей енергосистеми з використанням інформації про характеристику цін, обсяги, надійність, якість та ін.

3. Опір негативним впливам: наявність спеціальних методів забезпечення стійкості і живучості, що знижують фізичну та інформаційну вразливість всіх складових енергосистеми і сприяють як запобіганню, так і швидкому відновленню її після аварій відповідно до вимог енергетичної безпеки.

4. Забезпечення надійності і якості електроенергії шляхом переходу від системно-орієнтованого підходу (*System-based approach*) до забезпечення цих властивостей до клієнто орієнтованої (*Customer-based*), і підтримці різних рівнів надійності та якості енергії в різних цінових сегментах.

5. Різноманіття типів електростанцій і систем акумулювання електроенергії (розподілена генерація): оптимальна інтеграція електростанцій і систем акумулювання електроенергії різних типів і потужностей шляхом підключення їх до енергосистеми за стандартизованими процедурами технічного приєднання і перехід до створення «мікроенергосистем» (*Microgri*d) на стороні кінцевих користувачів.

6. Розширення ринків потужності та енергії до кінцевого споживача: відкритий доступ до ринків електроенергії активного споживача і розподіленої генерації, що сприяє підвищенню результативності та ефективності роздрібного ринку.

7. Оптимізація управління активами: перехід до віддаленого моніторингу виробничих активів у режимі реального часу, інтегрованого в корпоративні системи управління, для підвищення ефективності оптимізації режимів роботи і вдосконалення процесів експлуатації, ремонтів та заміни обладнання за його станом, і, як наслідок, забезпечення зниження загальносистемних витрат

Реалізація висунутих ключових вимог (цінностей) і здійснення функціональних властивостей (принципових характеристик) розглядаються в рамках концепції *Smart Grid* з позицій ідентифікації забезпечення їх ключових (базових) технологічних сфер і технологій або технологічного базису, що вимагають відповідного інноваційного розвитку.

Під технологічним базисом розуміється сукупність технологій, що дозволяють забезпечувати узгоджену структуру проміжних і кінцевих продуктів і послуг на певному етапі розвитку галузі. У концепції *Smart Grid* при формуванні технологічного базису, як необхідне питання, розглядається забезпечення технологічної наступності переходу від існуючої технологічної бази енергетики до нової з мінімально можливими витратами.

Сьогодні у світі склалось розуміння, що швидкий перехід до ідеальної (еталонної) моделі *Smart Grid* неможливий. У зв'язку з цим виділено три покоління *Smart Grid*, що дозволяють послідовно рухатися до цільової моделі:

*Smart Grid 1.0* – стан електроенергетичної інфраструктури, при якому окремі пристрої та об’єкти системи можуть підключатися до мережі без використання єдиних цифрових стандартів;

*Smart Grid 2.*0 – стан електроенергетичної інфраструктури, при якому підключення будь-яких вузлів системи можливо тільки при умові переходу на єдиний IP-протокол та включених в єдину інтегровану IP-мережу;

*Smart Grid 3.0* – гнучка енергетична система, яка базується на принципах децентралізованого керування та рівноправності споживача і постачальника.

На сьогодні актуальним є документ «*10 Steps to Smart Grids; EURELECTRIC DSOs' Ten-Year Roadmap for Smart Grid Deployment in the EU*». Відповідно до цього документа для реалізації інтелектуальних мереж на європейському ринку потрібно зробити 10 кроків (див. рис. 3.30), більшість з яких тісно пов'язані між собою і мають розвиватися одночасно [478].

Виділено три стадії розвитку *Smart Grid*:

– сприяння національним та загальноєвропейським рівням;

– розгортання в державах-членах ЄС;

– масштабна реалізація та комерціалізація на наддержавному рівні. [71].

| | Крок | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Масштабна реалізація на наддержавному рівні | 10 | | | | Рух до реальної участі споживачів в енергоринку | | | | | | |
| | 9 | | | | Інтеграція у великих масштабах е-мобілів, опалення, охолодження та зберігання | | | | | | |
| Розгортання в державах-членах | 8 | | | | Агрегація розосереджених джерел енергії | | | | | | |
| | 7 | | | | Рух до інтеграції місцевого і центрального балансування для всіх типів генерації | | | | | | |
| | 6 | | Моніторинг та керування мережами і розосередженою генерацією | | | | | | | | |
| | 5 | | Розгортання інтелектуальних вимірювань – поінформовані клієнти | | | | | | | | |
| Сприяння національним та загально-європейським рівням | 4 | Тестування за допомогою демонстраційних проектів та обмін знаннями | | | | | | | | | |
| | 3 | Встановлення стандартів та забезпечення захисту даних і конфіденційності | | | | | | | | | |
| | 2 | Розробка моделей ринку | | | | | | | | | |
| | 1 | Забезпечення нормативних стимулів для інноваційних інвестицій в мережі | | | | | | | | | |

Рисунок 3.30 – 10 Steps to Smart Grids

*Примітка:* укладено за даними [426]

США, позиціонуючи і розвиваючи схожі ключові цінності та функціональні властивості інтелектуальної мережі, виділяють і структурують пріоритети і послідовність розвитку нової концепції, ґрунтуючись насамперед на специфіці цілей і завдань розвитку *Smart Grid*. На відміну від Європи, де на чільне місце поставлено завдання пошуку нових джерел електроенергії і гармонізації розвитку основних секторів електроенергетики (виробництва, передачі, розподілу та збуту), концепція *Grid-2030* США

спрямована на інтеграцію окремих локальних вертикально інтегрованих компаній з широким спектром технологічних характеристик в єдину координовано-керовану енергосистему. Даний підхід, який можна назвати послідовною інтеграцією, полягає в розробці технологій і механізмів інтеграції суб'єктів енергосистеми починаючи зі споживача до інтелектуального скоординованого управління енергетичною системою через інтеграцію технологій автоматизації розподілу, передачі і управління активами енергетичних компаній. В рамках концепції Smart Grid у США виділені такі чотири основні пріоритетні галузі розвитку технологій та компетенцій (табл.3.10).

*Таблиця 3.10*

**Пріоритетні напрямки розвитку концепції *Smart Grid* в США**

| **AMI** Advanced Metering Infrastructure | **ADO** Advanced Distribution Operations | **ATO** Advanced Transmission Operations | **AAM** Advanced Asset Management |
|---|---|---|---|
| Етап розвитку технологій і компетенцій Smart Grid | | | |
| I<br>Розширює можливості споживача і робить можливим інтеграцію мереж | II<br>Підвищує надійність і робить можливим самовідновлення | III<br>Розподіляє перевантаження і інтегрує з регіональними розподільними компаніями | IV<br>Допомагає енергопостачальним компаніям знизити витрати і працювати більш ефективно |
| Рішення та технології | | | |
| • Установка розумних лічильників і забезпечення двостороннього зв'язку<br>• Портал споживача / домашня мережа<br>• Управління даними лічильників<br>• Система інформування споживача<br>• Навчання споживача | • Система управління розподілом з інтелектуальними датчиками і приладами контролю<br>• Управління попитом<br>• Автоматизація розподілу<br>• Географічна інформаційна система<br>• Робота мікромереж<br>• Удосконалена »захист і контроль | • Автоматизація підстанцій<br>• WAMS<br>• Високошвидкісна обробка інформації<br>• Інструментарій з моделювання, імітації і візуалізації<br>• Удосконалено цифровий захист<br>• Географічна інформаційна система для передачі | • «Вдосконалені» датчики<br>• Системні параметри<br>• Стан активу<br>• Інтеграція інтелектуальної мережі з іншими процесами<br>• Планування та проектування<br>• Технічне обслуговування<br>• Інжиніринг, проектування і будівництво |
| ***Очікувані ефекти і переваги*** | | | |
| Стимулювання споживача розширює його можливості і підтримує роботу мережі | вдосконалене розподіл уможливлює самовідновлення | Удосконалена система передачі за рахунок глибокої інтеграції зі споживачами і удосконалення управління активами | Інтеграція всіх чотирьох етапів повинна значно підвищити ефективність роботи мережі |

Джерело: укладено на основі **[**426**]**

«На даний час в усьому світі роботи по впровадженню концепції *Smart Grid* стрімко набирають темпи. Практично у всіх країнах стимулювання інноваційної активності у сфері інтелектуальної енергетики здійснюється у форматі державно-приватного партнерства. При цьому держава не тільки формує сприятливе регулятивне поле, але і в значних обсягах безпосередньо фінансово підтримує конкретні програми і проекти, задаючи тим самим темпи і напрямки технологічного оновлення галузі» [345].

У США державне фінансування розвитку інтелектуальної енергетики законодавчо є частиною прийнятого Конгресом комплексу заходів зі стимулювання національної економіки.

У Канаді держава активно підтримує лише частину технологій *Smart Grid*, які відносяться до «чистої», відновлюваної енергетики. На федеральному рівні діє програма *ecoENERGY* з розвитку відновлюваної (вітрової, океанічної, геотермальної, сонячної, біо- і гідроенергетики) енергетики з бюджетом близько 1,5 млрд. дол.

Державно-приватний Фонд чистої енергії в наступні п'ять років планує інвестувати в розвиток чистих технологій 795 млн. дол, з них федеральна державна підтримка складе близько 20%.

На рівні Європейського Союзу прийнята програма НДДКР по розвитку загальноєвропейських мереж (*European Electricity Grid Initiative, EEGI*) фінансується спільно за рахунок централізованих коштів Євросоюзу, країн-членів та учасників ринку:

– з коштів Європейського Союзу фінансується 65-70% програми в частині розвитку магістральних мереж, а також 30-40% в частині розвитку розподільних мереж;

– країни-члени ЄС фінансують 40-50% програми в частині розвитку розподільних мереж;

– з тарифних джерел фінансується 25-30% програми в частині розвитку магістральних мереж і 10-30% в частині розвитку розподільних;

– інвестиції незалежних учасників ринку складають 5-15%.

Крім європейських країн, Америки та Канади, все нові і нові держави усвідомлюють необхідність докорінної модернізації електричних мереж і вкладають серйозні державні кошти в їх вивчення і розвиток. Так, Китай серйозно стурбований можливістю побудови ефективної енергосистеми. Компанія *JUCCCE* (Державний кооператив енергомереж Китаю) в Китаї займається стимулюванням інтересу до концепції Smart Grid, планує її впровадження, і організовує різні зустрічі, симпозіуми.

Беручи до уваги викладений вище матеріал, можна виділити такі переваги [100]:

– скорочення матеріальних витрат на побудову нових електростанцій за допомогою істотного підвищення ефективності функціонування вже існуючих;

– скорочення матеріальних витрат на технічне обслуговування та підтримку існуючих електричних мереж;

– скорочення часу простою в роботі електричної мережі після виникнення аварійних ситуацій завдяки здатності обладнання до повного або часткового самовідновлення;

– підвищення загальної надійності функціонування електричної мережі за рахунок підвищення її стійкості до збурень різного виду, наприклад, до коливань напруги, навантаження та ін.;

– зниження втрат електричної енергії в ЛЕП, а також збільшення обсягів її транзиту без побудови нових об'єктів інфраструктури електричної мережі завдяки використанню пристроїв *FACTS*;

– забезпечення більш рівномірного розподілення навантаження на електростанції (особливо на час пікового споживання електричної енергії) за рахунок комутації пристроїв акумуляції та завдяки використанню установок розподіленої генерації;

– зниження негативного впливу роботи електричних мереж на екологічний стан довкілля;

– сприяння розвитку та поширенню технологій екологічно чистого транспорту – електромобілів;

– сприяння розвитку та поширенню технологій «розумного» помешкання, «розумного» міста та ін.;

– зниження собівартості генерації та передачі електричної енергії для кінцевого споживача будь-якого масштабу;

– забезпечення можливості збору якомога більшої кількості інформації про стан роботи будь-якого вузла електричної мережі в режимі реального часу для здійснення більш гнучкого контролю та управління всією електроенергетичною системою;

– виявлення та запобігання псуванню мережного обладнання та крадіжки електричної енергії за допомогою моніторингу роботи мережі в реальному масштабі часу.

Однак не слід забувати, що втілення концепції *Smart Grid* також може мати зазначені нижче суттєві недоліки:

– істотне (близько 30 %) підвищення загального рівня споживання електричної енергії, спричинене необхідністю застосування великої кількості додаткового «розумного» обладнання (приладів управління, контролю, збору, збереження, обробки, передачі даних та ін.);

– неможливість забезпечення повного захисту «інтелектуальної» електричної мережі від зазіхань з боку зловмисників у зв'язку з неможливістю забезпечення абсолютного захисту даних, які передаються через інформаційну мережу (яка навіть за умов використання існуючих протоколів кодування та шифрування все одно не є безпечною);

– втрати електричної енергії у випадку генерації її за допомогою використання відновлюваних джерел енергії через необхідність здійснення різних перетворень енергії;

– можливість виникнення нестабільності у роботі всієї енергосистеми, що спричинена зниженням обсягів електричної енергії, що генерується відновлюваними джерелами, через несприятливі погодні умови;

– необхідність значних матеріальних витрат для розвитку вказаної концепції в Україні (наприклад, приблизна вартість закупівлі силового обладнання для електричної мережі без збільшення обсягів генерації енергії становить 500 млн доларів).

Аналіз світового досвіду організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики дозволив виділити індикатори стану ВЕ (потужність встановлених ВДЕ на душу населення, частка виробництва енергії з ВДЕ у структурі ЗППЕ, частка споживання енергії, виробленої з ВДЕ, у структурі загального кінцевого споживання; зайнятість в галузі) та індикатори інституціональних умов, створених державою (рівень державної підтримки розвитку ВЕ; частка податку на прибуток у структурі комерційних прибутків, тривалість підключення до електромережі, складність і тривалість процедур відкриття бізнесу у сфері ВЕ, індекс сприйняття корупції у суспільстві). Тоді оцінка впливу державного регулювання на розвиток відновлюваної енергетики буде розраховуватися за формулою:

$$S = S_1 * \omega_1 + S_2 * \omega_2, \tag{3.3}$$

де $S$ – оцінка впливу державного регулювання на розвиток ВЕ;

$S_1 = \sum_{i=1}^{n} s_{1i} * \omega_{1i}$ – оцінка за індикаторами стану ВЕ;

$S_2 = \sum_{j=1}^{m} s_{2j} * \omega_{2j}$ – оцінка за індикаторами інституціональних умов

$s_{1i}$, $s_{2j}$ – індикатори;

$\omega_{1j}$, $\omega_{2j}$ – вагові коефіцієнти; $n$, $m$ – кількість індикаторів стану ВЕ та інституційних умов його розвитку відповідно).

Для дослідження та розрахунків було сформовано вибірку із 18 країн, які сукупно представляють та характеризують більшість регіонів світу [113, 138, 434, 466].

Аналіз проведено на основі данних за 2008-2017 рр.

У результаті збору статистичних даних було сформовано таблиці із вихідними значеннями показників для подальшого аналізу (додаток Г) та розрахунку інтегрального показника результативності розвитку відновлюваної енергетики.

Методом експертних оцінок присвоєно вагові коефіцієнти параметрам нижчого рівня таким чином, щоб в межах кожного із критеріїв сума коефіцієнтів дорівнювала одиниці (табл. 3.11).

*Таблиця 3.11*

**Значення вагових коефіцієнтів параметрів**

| Оцінка впливу державного регулювання на розвиток ВЕ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Індикатори стану | | | | Індикатори інституціональних умов | | | | | |
| 0,6 | | | | 0,4 | | | | | |
| Потужність встановлених ВДЕ на душу населення, МВт/10тис.чол | Виробництво електроенергії з ВДЕ, виключаючи гідроенергію, % від загального | Споживання енергії, виробленої з ВДЕ, % від загального кінцевого споживання енергії | Зайнятість в галузі, тис. ос. | Державна підтримка | Податок на прибуток, % від комерційних прибутків | Час, необхідний для підключення до електромережі, днів | Процедури, необхідні для відкриття бінесу, од. | Час, необхідний для реєстрації майна, днів | Індекс сприйняття корупції |
| 0,25 | 0,4 | 0,2 | 0,15 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

*Примітка:* укладено автором

Запропоновано групі індикаторів стану присвоїти вагу 0,6, що показує її більший вплив на результуючий показник, вага групи індикаторів інституціональних умов – 0,4.

За результатами проведених розрахунків маємо динаміку інтегральних значень індикаторів стану та індикаторів інституціональних умов (табл. 3.12).

За інтегральною оцінкою індикаторів стану (рис. 3.31) до групи країн з найкращими показниками увійшли Канада (0,25), Норвегія (0,47), Іспанія (0,42), Німеччина (0,47), Латвія (0,38), Литва (0,51), Великобританія (0,35).

Останні дві країни демонструють прискорені показники росту: Литва 0,08→0,51, Великобританія 0,07→0,35.

Протягом досліджуваного періоду спостерігається позитивна динаміка за всіма країнами. Найгірші показники має Україна (0,02), Білорусь (0,02), Російська Федерація (0,03). Причому дані країни мають однаково низькі показники як на початку досліджуваного періоду (2008 р.) так і на наприкінці (2017 р.).

*Таблиця 3.12*

**Інтегральні значення індикаторів стану та індикаторів інституціональних умов за 2008-2017 рр.**

| | Країна | Категорія/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | ***Україна*** | **ІС*** | **0,02** | **0,02** | **0,02** | **0,02** | **0,02** | **0,03** | **0,03** | **0,03** | **0,03** | 0,03 |
| | | **ІПУ**** | **0,35** | **0,34** | **0,34** | **0,35** | **0,43** | **0,49** | **0,51** | **0,55** | **0,53** | 0,52 |
| 2 | США | ІС | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,18 |
| | | ІПУ | 0,75 | 0,75 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 3 | Канада | ІС | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| | | ІПУ | 0,79 | 0,80 | 0,82 | 0,82 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,84 | 0,83 | 0,83 |
| 4 | Китай | ІС | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,24 | 0,27 |
| | | ІПУ | 0,48 | 0,48 | 0,49 | 0,50 | 0,51 | 0,62 | 0,64 | 0,64 | 0,67 | 0,67 |
| 5 | Індія | ІС | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,22 |
| | | ІПУ | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,56 | 0,59 | 0,61 | 0,63 |
| 6 | Бразилія | ІС | 0,26 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,33 | 0,33 |
| | | ІПУ | 0,50 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,55 | 0,61 | 0,62 | 0,61 | 0,60 | 0,60 |
| 7 | Франція | ІС | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,16 |
| | | ІПУ | 0,70 | 0,70 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |
| 8 | Норвегія | ІС | 0,46 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,46 | 0,47 | 0,46 | 0,47 | 0,47 | 0,47 |
| | | ІПУ | 0,77 | 0,79 | 0,79 | 0,80 | 0,79 | 0,79 | 0,80 | 0,81 | 0,80 | 0,80 |
| 9 | Італія | ІС | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 0,23 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,39 | 0,40 |
| | | ІПУ | 0,66 | 0,64 | 0,63 | 0,63 | 0,64 | 0,66 | 0,67 | 0,67 | 0,68 | 0,71 |
| 10 | ***Іспанія*** | **ІС** | **0,22** | **0,28** | **0,32** | **0,34** | **0,38** | **0,44** | **0,43** | **0,41** | **0,42** | **0,42** |
| | | **ІПУ** | **0,64** | **0,63** | **0,63** | **0,66** | **0,65** | **0,62** | **0,68** | **0,70** | **0,71** | **0,71** |
| 11 | ***Німеччина*** | **ІС** | **0,20** | **0,22** | **0,24** | **0,30** | **0,33** | **0,35** | **0,39** | **0,45** | **0,46** | **0,47** |
| | | **ІПУ** | **0,74** | **0,76** | **0,74** | **0,75** | **0,75** | **0,74** | **0,74** | **0,75** | **0,75** | **0,75** |
| 12 | Велико-британія | ІС | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,13 | 0,16 | 0,21 | 0,27 | 0,34 | 0,34 | 0,35 |
| | | ІПУ | 0,73 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,74 | 0,77 | 0,78 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |
| 13 | Російська федерація | ІС | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | | ІПУ | 0,38 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 0,57 | 0,59 | 0,61 | 0,67 | 0,67 |
| 14 | Білорусь | ІС | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | | ІПУ | 0,52 | 0,56 | 0,56 | 0,57 | 0,59 | 0,66 | 0,66 | 0,67 | 0,70 | 0,71 |
| 15 | Польща | ІС | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,16 | 0,19 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| | | ІПУ | 0,39 | 0,45 | 0,50 | 0,51 | 0,62 | 0,67 | 0,67 | 0,69 | 0,70 | 0,69 |
| 16 | Угорщина | ІС | 0,09 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,19 |
| | | ІПУ | 0,58 | 0,58 | 0,56 | 0,56 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,56 | 0,55 | 0,54 |
| 17 | Литва | ІС | 0,08 | 0,09 | 0,17 | 0,27 | 0,30 | 0,40 | 0,48 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
| | | ІПУ | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 0,70 | 0,72 | 0,76 | 0,77 | 0,77 |
| 18 | Латвія | ІС | 0,17 | 0,18 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,30 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| | | ІПУ | 0,62 | 0,61 | 0,61 | 0,68 | 0,70 | 0,71 | 0,71 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |

**ІС- індикатор стану, **ІПУ – індикатор інституціональний умов*

*Джерело*: розраховано автором

Найкращу інтегральну оцінку індикаторів інституціональних умов (рис. 3.32) мають США (0,75), Канада (0,83), Норвегія (0,80), Великобританія (0,81). Зазначені країни мають високе значення показника протягом всього досліджуваного періоду. Україна (0,35→0,52), Російська Федерація (0,38→0,67), Польща (0,39→0,69) продемонстрували значне зростання інтегрального показника інституціональних умов.

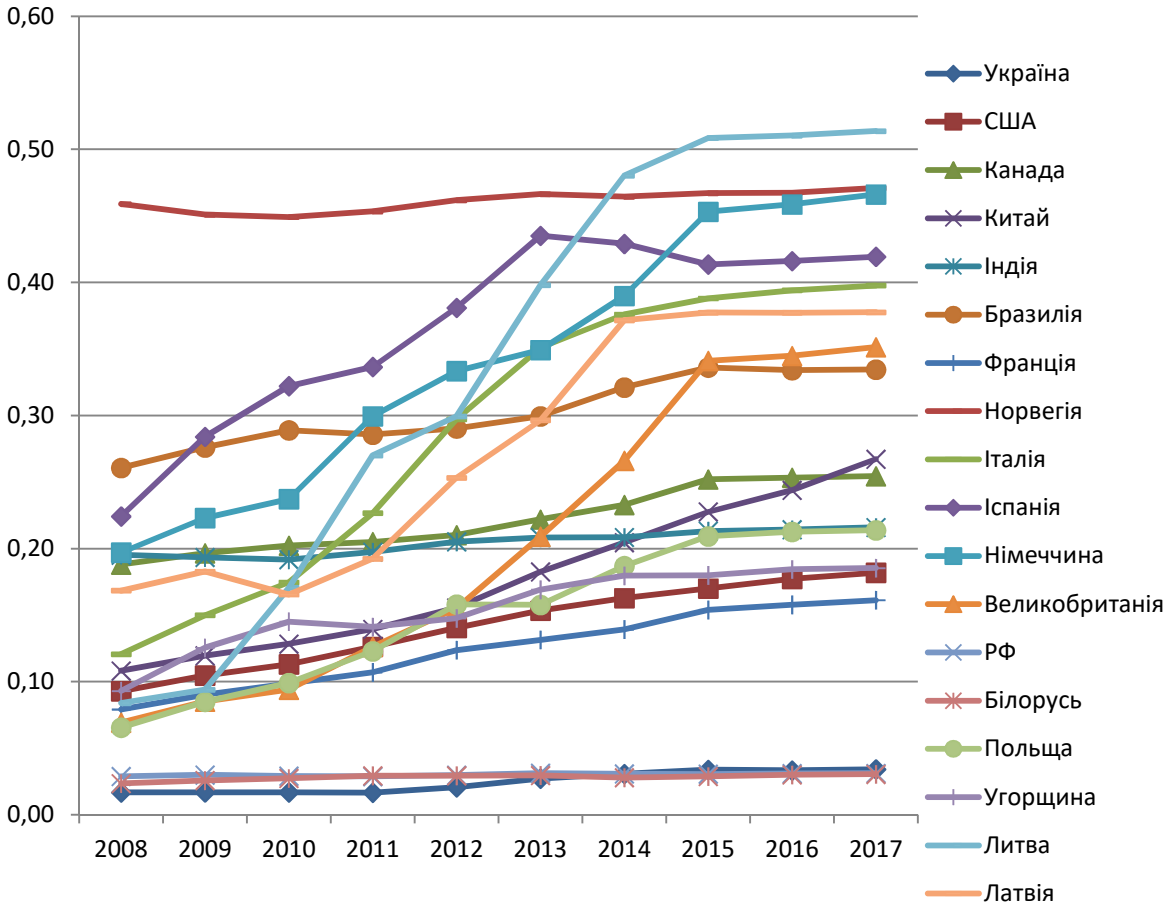



Рисунок 3.31 – Інтегральні значення індикаторів стану за 2008-2017 рр.

*Примітка:* укладено автором

На основі інтегральних значення індикаторів стану та індикаторів інституціональних умов розраховано інтегральну оцінку впливу державного регулювання на розвиток відновлюваної енергетики за 2018-2017р. (табл. 3.13).

За результатами розрахунків найкращі показники мають: Норвегія

(0,58→0,60), Іспанія (0,39→0,53), Німеччина (0,42→0,58), Великобританія (0,33→0,54), Литва (0,31→0,62), Латвія (0,35→0,51).

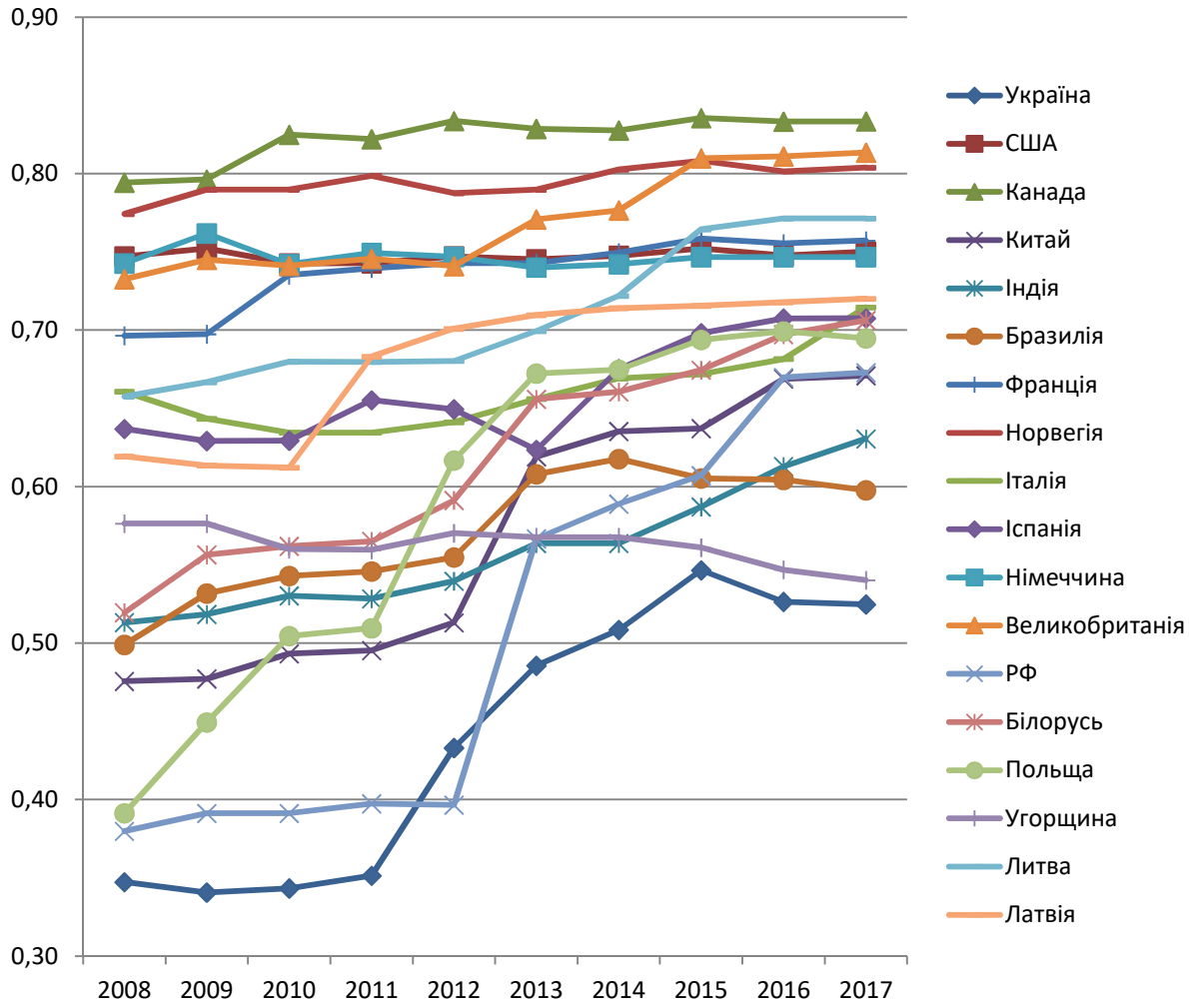



Рисунок 3.32 – Інтегральні значення індикаторів інституціональних умов за 2008-2017 рр.

*Примітка:* укладено автором

Країни з середнім значенням показника: США (0,35→0,41), Канада (0,43→0,49), Китай (0,26→0,43), Бразилія (0,36→0,44), Франція (0,33→0,40), Італія (0,34→0,52), Польща (0,20→0,41).

*Таблиця 3.13*

**Оцінка впливу державного регулювання на розвиток відновлюваної енергетики за 2008-2017 р.**

| | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **Україна** | **0,15** | **0,15** | **0,15** | **0,15** | **0,19** | **0,21** | **0,22** | **0,24** | **0,23** | **0,23** |
| 2 | США | 0,35 | 0,36 | 0,36 | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 0,41 | 0,41 |
| 3 | Канада | 0,43 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,46 | 0,46 | 0,47 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| 4 | Китай | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,30 | 0,36 | 0,38 | 0,39 | 0,41 | 0,43 |
| 5 | Індія | 0,32 | 0,32 | 0,33 | 0,33 | 0,34 | 0,35 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,38 |
| 6 | Бразилія | 0,36 | 0,38 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 |
| 7 | Франція | 0,33 | 0,33 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 8 | Норвегія | 0,58 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| 9 | Італія | 0,34 | 0,35 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,49 | 0,50 | 0,51 | 0,52 |
| **10** | **Іспанія** | **0,39** | **0,42** | **0,45** | **0,46** | **0,49** | **0,51** | **0,53** | **0,53** | **0,53** | **0,53** |
| **11** | **Німеччина** | **0,42** | **0,44** | **0,44** | **0,48** | **0,50** | **0,51** | **0,53** | **0,57** | **0,57** | **0,58** |
| 12 | Великобританія | 0,33 | 0,35 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,53 | 0,53 | 0,54 |
| 13 | Російська федерація | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,25 | 0,25 | 0,26 | 0,29 | 0,29 |
| 14 | Білорусь | 0,22 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,25 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 |
| 15 | Польща | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,41 |
| 16 | Угорщина | 0,29 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,33 |
| 17 | Литва | 0,31 | 0,32 | 0,37 | 0,43 | 0,45 | 0,52 | 0,58 | 0,61 | 0,61 | 0,62 |
| 18 | Латвія | 0,35 | 0,36 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,51 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |

*Примітка:* розраховано автором

Низькі показники оцінювання впливу державного регулювання на розвиток відновлюваної енергетики мають: Україна (0,15→0,23), Індія (0,32→0,38), Російська Федерація (0,17→0,29), Білорусь (0,22→0,30), Угорщна (0,29→0,33).

## 3.3. Оцінка ефективності державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики

«При всьому різноманітті методів, форм й інструментів державної підтримки виробників і споживачів «чистої» енергії у світовій практиці на даний час найбільшого визнання одержали дві моделі стимулювання освоєння відновлювальних джерел енергії: компенсаційна і квотна» [340] (табл. 3.14.).

*Таблиця 3.14*

**Моделі стимулювання ВДЕ у країнах Європейського союзу**

| Законодавчо прийняті моделі стимулювання | Країни Євросоюзу |
|---|---|
| Тарифна система регулювання | Ірландія, Португалія, Іспанія, Франція, Люксембург, Нідерланди, Данія, Німеччина, Чехія, Австрія, Словенія, Словаччина, Угорщина, Греція, Кіпр, Литва, Латвія, Естонія |
| Система квот / зелені сертифікати | Швеція, Великобританія, Бельгія, Польща, Румунія |
| Тарифна система і система квот | Італія |
| Система податкових пільг і надбавок | Фінляндія, Мальта |

*Примітка:* укладено на основі [178, 340, 452]

Суть компенсаційної моделі полягає в тому, що держава встановлює закупівельні ціни на «чисту» енергію на рівні реальних витрат на її виробництво, компенсуючи виробникам підвищені витрати протягом тривалого періоду. Систему фіксованих тарифів на енергію, вироблену на основі ВДЕ, вперше було апробовано у 1978 р. в США (на рівні окремих штатів), а в останнє десятиліття вона одержала визнання в багатьох європейських країнах – в Німеччині, Швейцарії, Данії, Іспанії, Греції і ін., а також у ряді держав, що розвиваються, в Індії, Таїланді, Бразилії, Індонезії. На даний час цей принцип ціноутворення на енергію від ВДЕ використовують більше сорока країн світу.

У США, наприклад, ефективною мірою державної підтримки нетрадиційної енергетики стали довгострокові контракти (строком від 15 до 30 років) на закупівлю енергії за фіксованими цінами (що часто перевищує ринкові) у дрібних компаній. В Іспанії уповноважені державою органи укладають з генеруючими компаніями контракти на закупівлю «чистої» енергії за фіксованими цінами строком на п’ять років, а в Німеччині – довгострокові контракти на 20 років. Укладаючи довгострокові контракти з бізнесом і використовуючи ціновий механізм, держава в цих країнах компенсує генеруючим компаніям 40-45% витрат на виробництво «чистої»

енергії. Система квотування виробництва (споживання) енергії відновлюваних джерела енергії істотно молодша. У більшій частині країн Європейського Союзу її було введено в період 2001-2003 рр., коли Європейська комісія прийняла Директиву з відновлюваних джерел енергії (European Directive 2001/ 77/EC), що визначила нормативні показники частки використання ПДЕ в країнах ЄС до 2020 рр. Нині система обов'язкового квотування виробництва (споживання) «чистої» енергії одержала найбільшого визнання у Великобританії, Швеції, Австрії, Бельгії, Італії. У США ця система відома під назвою Renewable Portfolio Standard (RPS), і окремі штати країни встановлюють її самостійно.

Суть даної системи в тому, що в законодавчому порядку встановлюються обов'язкові (квоти) виробництва і (або) споживання енергії на основі ВДЕ. Такі зобов'язання можуть бути виражені або в абсолютних величинах (МВт/год), або як частка енергії ВДЕ в загальному обсязі виробництва і (або) споживання і покладаються, відповідно, на виробників і (або) споживачів. При цьому вводяться в оборот так звані «зелені сертифікати», які є свідоцтвом і/або відповідним записом в електронному регістрі про факт виробництва (споживання) певної кількості енергії на основі поновлюваних джерел тією або іншою компанією.

Компанії, що перевищили офіційно встановлені квоти виробництва (споживання) «чистої» енергії, можуть продавати ці «надлишки» за ринковими цінами. Якщо компанія не справилася з офіційно встановленими квотами виробництва (споживання) «чистої» енергії, вона може зарахувати їх виконання шляхом покупки «зелених сертифікатів» в організацій, що мають «надмірну» частку виробництва (споживання) «чистої» енергії або заплатити штраф, який накладається на весь обсяг невиконання зобов'язань. Рівень штрафів стає маржинальною ціною сертифікатів на ринку, оскільки компанії швидше вважатимуть за краще заплатити штраф, ніж купувати сертифікати за вищою (ніж рівень штрафу) ціною.

«Одним з найбільш ефективних і поширених механізмів державної підтримки є встановлення стимулюючих тарифів на енергію, що виробляється з ВДЕ (feed-intariffs). Так, на початок 2017 р. вони використовувалися, принаймні, у 65 країнах і 27 адміністративно-територіальних одиниць» [178].

Всі види вживаних на даний час тарифних систем можна умовно поділити на дві групи:

– тарифи, незалежні від ринкових цін на енергію;

– тарифи, залежні від ринкових цін на енергію (табл. 3.15).

Аналіз досвіду інших країн, де реалізовані вказані вище моделі стимулюючих тарифів, показує, що ефективне залучення інвестицій у даний сектор можливе як у разі залежних від ринкових цін тарифів, так і незалежних від них тарифних систем [126]. Реалізація інвестиційних проектів в умовах, коли тарифи залежать від ситуації на ринку, потенційно більш ризикована для інвестора; необхідною умовою економічної ефективності проекту є стабільність національної валюти. В умовах нестабільності валютних курсів для інвестора більш прийнятними є фіксовані тарифи в доларах або євро.

Досвід розвитку ВДЕ в Німеччині можна вважати одним з найбільш успішних прикладів застосування стимулюючих тарифів. Розвиток «зеленої» енергетики у ФРН поставлений під жорсткий державний контроль. Проте державне регулювання базується не на доведенні планових завдань, а на створенні відповідної інфраструктури, організації агітаційно-роз'яснювальної роботи, правовому забезпеченні й застосуванні ринкових механізмів стимулювання. Впровадження «зелених» технологій в енергетиці супроводжується активною пропагандистською діяльністю, що охоплює практично все населення країни.

*Нідерланди* є прикладом реального успішного «зеленого» планування зі всіма елементами, необхідними для промислово розвиненої країни. Для стимулювання переходу до «зеленої» економіки ініційовано використання

*Таблиця 3.15*

## Моделі тарифних систем

| | | |
|---|---|---|
| Тарифні системи | Тарифи, не залежні від ринкових цін на енергію | Модель з жорстко фіксованими тарифами: встановлюється мінімальна фіксована ціна на електроенергію з ВДЕ, незалежна від роздрібних цін, на період, обумовлений договором. Фіксована ціна не залежить від інфляції, цін на паливо й інших зовнішніх чинників, тому з часом реальна вартість грошових надходжень знижується. *Дана модель ефективно працює в умовах надійного інвестиційного середовища і діє в Німеччині з 2000 р.* |
| | | Тарифи повністю або частково коректуються з урахуванням інфляції: забезпечується високий рівень прибутковості проектів до кінця терміну їх реалізації, проте при високій частці ВДЕ такі платежі можуть потенційно стати непомірним тягарем для споживачів. Дана модель може зацікавити інвесторів, не схильних до ризиків, її легше упровадити політично із-за більш низьких початкових цін. *В Ірландії, тарифи щорічно на 100% коректуються з урахуванням інфляції відповідно до наперед передбаченої формули, у Франції - на 40-100% залежно від технологій.* |
| | | Модель з вищими тарифами в первинний період: забезпечує вищу прибутковість в перші роки реалізації проекту. *У Словенії тарифи зменшуються на 5% через п'ть років після введення в експлуатацію, і на 10% - через десять років, в штаті Міннесота (США) тарифи знижуються через десять років.* |
| | | Модель з надбавкою до ціни спотового ринку: ціна на електроенергію з ВДЕ залишається для виробника фіксованою величиною, проте вона є сумою спотової ринкової ціни і надбавки, яка визначається різницею цих цін. *Варіант такої системи діє в Нідерландах, де надбавка покривається державою, тобто, зрештою, платниками податків. Внаслідок цього модель вважається потенційно більш ризиковою для інвестора.* |
| | Тарифи, залежні від ринкових цін на енергію | Модель постійної надбавки до ціни: тариф на енергію з ВДЕ в даній моделі складається з роздрібної ціни і деякої постійної надбавки. Дана надбавка може відображати екологічні або соціальні переваги ВДЕ для суспільства а також реальну собівартість виробництва енергії. При використанні даної моделі проекти є більш ризикованими для інвесторів, оскільки ринкові ціни можуть як збільшуватися, так і зменшуватися. *Дана модель використовується в Чехії, Словенії, Естонії, Данії.* |
| | | Модель змінних надбавок до ціни: надбавка в цьому випадку є функцією ринкової ціни, тобто вона зменшується при підвищенні цін і підвищується при зниженні цін, і її величина має «підлогу» і «стелю». Дана модель покликана підвищити безпеку інвестицій, якщо ціни падають, а також зменшити необґрунтовані доходи, якщо ціни значно зростають.*Модель успішно працює в Іспанії з 2007 р.* |
| | | Модель надбавки відсотка до роздрібної ціни: встановлюється фіксований відсоток до роздрібної ціни на електрику. Відсоток може вплинути на тариф на енергію з ВДЕ як у бік підвищення, так і в бік зниження відносно ринкової ціни аюо дорівнювати їй. У даній моделі доходи інвестора повністю залежать від ситуації на енергетичному ринку. *Модель використовувалася в Німеччині і Данії в 1990-х рр., а також в Іспанії з 2004 по 2006 р.* |

*Примітка:* укладено на основі [178]

ринково-орієнтованих інструментів, їх нащивають ще «зеленими податками», доходи від яких надходять до загального бюджету, з нього ж фінансуються

заходи екологічної політики. До «зелених» податків в Нідерландах відносяться зокрема: паливний «зелений» податок, енергетичний «зелений» податок.

*«Швеція* є одним з лідерів у світі з використанню ВДЕ і місцевих видів палива. Уряд розглядає енергоефективність і відновлювані енергоресурси як національні пріоритети й інтегрував їх у свою політику у галузі енергетики і охорони навколишнього середовища» [36, 402]. План енергетичної реформи передбачає позбавлення країни від нафтової залежності до 2020 року, тобто Швеція збирається стати першою у світі державою, що практично повністю відмовилася від вуглеводневого палива.

Програма з подолання нафтової залежності приділяє основну увагу ВДЕ, транспорту і центральному теплопостачанню (ЦТ) і включає [36]:

– податкові пільги при заміні нафти іншими видами палива для заохочення переходу з нафтового опалювання на відновлювальні джерела енергії;

– збільшення обсягу енергії за рахунок ВДЕ з тим, щоб основою всього енергопостачання були поновлювані види палива;

– заходи з використання ВДЕ в транспортному секторі;

– підтримку наукових досліджень і отримання нових знань для суспільства, заснованих на ВДЕ;

– постійні інвестиції в ЦТ, а також фінансові стимули при використанні біопалива і екологічно сприятливого опалювання у випадках, коли вони економічно вигідні.

«В *Австрії* немає комплексних розробок і досліджень в області економічних й інших заходів, що узагальнюють діяльність з впровадження принципів «зеленої» економіки в окремі галузі або в господарський комплекс країни в цілому. Головним чинником, що стимулює безперервну роботу австрійських компаній у даному напрямі, є вільна конкуренція, заснована на ринкових відносинах. Держава через систему заходів / програм підтримки енергоефективності або розвитку експорту може тільки створити сприятливі

рамкові умови і прискорити рух своїх суб'єктів господарювання по даних напрямах» [36].

Зниження залежності економіки *Сполучених Штатів Америки* від постачань вуглеводнів з-за кордону вважається важливим елементом посилення національної безпеки. Як основні напрями зусиль федеральної влади США, покликаних забезпечити розвиток і конкурентоспроможність американської економіки, виділяються створення структурованого ринку для продукції «зеленої» економіки, створення сприятливого інвестиційного клімату, сприяння розробці передових технологій і забезпечення підтримки «зелених» ініціатив на місцях. Вказаний підхід припускає, що уряд має на всіх рівнях прагнути купувати для власних потреб насамперед продукцію «зеленої» економіки.

«У країнах-учасницях колишнього *СНД* також ведеться робота щодо забезпечення використання ВДЕ в балансі загального вироблення енергії. Найбільш активну системну політику в галузі ВДЕ і енергетичної ефективності проводять в Республіці Білорусь. Пріоритетом при розробці нормативних правових актів Білорусі у сфері енергетичної ефективності і ВДЕ є гармонізація національної нормативної бази з міжнародними стандартами, а також Регламентами (Директивами) ЄС» [36].

«У той час як витрати на розробку ресурсу повністю покладаються на інвестора, визначення та розподіл витрат на підключення між розробником і мережевою компанією часто є питанням політики або вибору регулюючого органу» [116].

«Практика регулювання витрат на підключення різниться і в США, і в ЄС. Федеральна Комісія з регулювання енергетики США поки що не прийняла загальнозастосовуваного стандарту, і тому в США методи, що використовуються для віднесення витрат на нові лінії передач, розрізняються залежно від оператора системи передачі. В ЄС витрати на підключення регулюються Національними регулюючими агентствами» [105].

У таблиці 3.16 представлено огляд стандартних умов доступу до розподільчої мережі та додаткові заходи політики для стимуляції виробників електроенергії з відновлюваних джерел в Австрії, Данії, Німеччині та Польщі.

*Таблиця 3.16*

**Умови доступу до розподільчої мережі в деяких країнах ЄС**

| Умови доступу до розподільчої мережі | Австрія | Данія | Німеччина | Польща |
|---|---|---|---|---|
| Ліберальний доступ до ринку для виробників з дозволом на господарську діяльність | + | + | + | + |
| Пільгове постачання електроенергії | + | × | + | × |
| Право на безоплатне фізичне під'єднання до розподільчої мережі | + | *+1* | + | *+2* |
| Право на підвищення потужності | + | *+1* | + | × |
| Гарантія вхідного тарифу (роки) | 13 | 10 | 20 | × |

*1 Залежно від наявної ємності*
*2 Залежно від технічних можливостей: інвестор покриває витрати*

*Примітка:* укладено на основі [317]

Всі наведенні країни пропонують виробникам електроенергії з відновлюваних джерел сприятливі умови доступу до енергосистеми. З-поміж чотирьох країн Німеччина має найбільш вигідні умови, а Польща – найменш вигідні. Всі чотири країни надають доступ до розподільчої мережі разом з ліцензією на ведення бізнесу та надавали постачальникам електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, законне право на пільгове під'єднання до мережі (рис. 3.34).

У трьох країнах це відбувається безкоштовно. Три країни надають законне право на розширення енергосистеми для збільшення постачання електроенергії виробниками відновлюваних джерел енергії. Гарантія вхідного тарифу надається на період між 10 і 20 роками. Проте, дуже сприятливі умови для виробників енергії з відновлюваних джерел у цих країнах створені за рахунок операторів енергосистеми, які змушені платити за фізичне під'єднання до енергосистеми та її розширення. Ці видатки потім перекладаються на споживачів. Крім того, гарантія вхідного тарифу,

можливо, збільшує вартість електроенергії для бізнес-структур і домогосподарств.

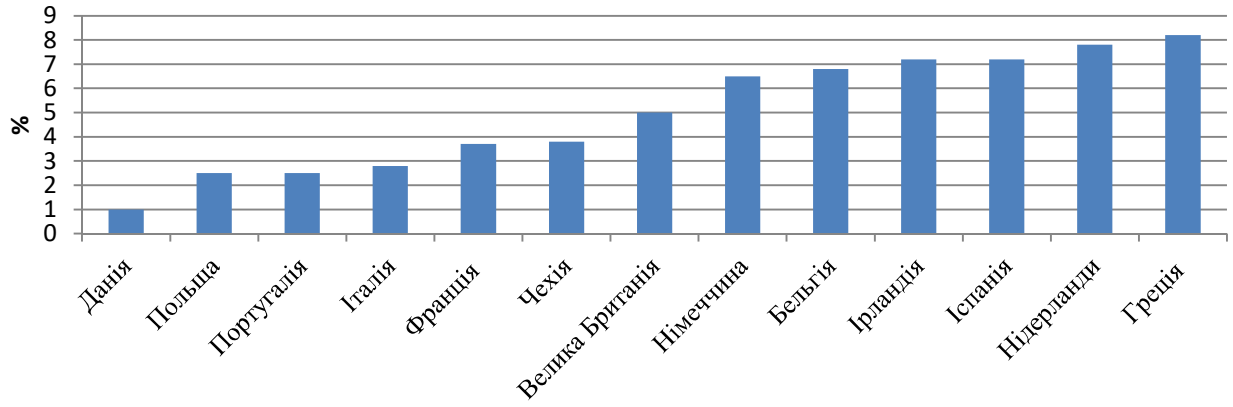



Рисунок 3.34 – Відносна вартість підключення вітрових електростанцій у різних країнах ЄС (середня вартість підключення як % від загальних інвестиційних витрат)

*Примітка:* укладено за даними [105]

Досвід розвитку ВЕ в державах-членах ЄС виразно показує, що окремі країни знаходяться на різних етапах розвитку. Це обумовлюється насамперед існуючими рамковими умовами в енергетичній політиці, при цьому менший вплив на темпи впровадження має наявний у країнах потенціал (табл.3.17).

Таким чином, розвиток сегменту ВДЕ за кордоном супроводжується організацією спеціальних кампаній з просування нових технологій, адміністративною підтримкою, пропагандистською діяльністю, а також фінансовим і законодавчим регулюванням (рис. 3.35).

Отже, підтримка відновлюваних джерел енергії зосереджена головним чином на виробництві електроенергії. Підтримка може набувати різних форм, як на національному, так і на муніципальному рівнях, а саме: цільові показники; правила подачі заявок; аукціони, або як ще називають конкурси чи тендери; нормативні мандати; зміни в будівельних кодексах; стандарти ефективності використання палива; гранти, позики та субсидії (рис. 3.36). Незалежно від обраної політики необхідні прозорість і стабільність.

*Таблиця 3.17*

**Форми реалізації моделей стимулювання ВДЕ в країнах ЄС**

| Країна | Гарантія покупки енергії | Диферен-ціація та-рифів | Дегресія тарифів | Система бонусів | Рівномірне розділення витрат | Обов'язок прогнозу |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Данія | + | + | - | + | + | - |
| Германія | + | + | + | - | + | - |
| Естонія | +(*) | - | + | +(**) | + | +(**) |
| Франція | + | + | вітер | - | + | - |
| Греція | + | + | - | - | + | - |
| Ірландія | + | + | - | - | + | - |
| Латвія | + | + | - | - | - | - |
| Литва | + | - | - | - | + | - |
| Люксембург | + | + | - | - | + | - |
| Нідерланди | + | + | - | + | - | - |
| Австрія | + | + | - | - | + | - |
| Португалія | + | + | - | - | + | - |
| Словаччина | +(*) | + | - | - | + | - |
| Словенія | +(***) | + | - | + | + | + |
| Іспанія | +(***) | + | - | + | + | + |
| Чехія | +(***) | + | - | + | + | - |
| Угорщина | + | - | - | - | + | - |

(*)– до потужності втратмережі (**)– в проекті закону (***) – фіксований тариф

*Примітка:* укладено за даними [435]

Оскільки частка відновлюваних джерел енергії в країні або регіоні зростає до значних рівнів, потрібно системний підхід. Дискусії про те, як інтегрувати високі частки відновлюваних джерел зі змінним характером вироблення енергії в енергосистему, явно виграють від того, якщо розглядати проблеми ширше вузьких кордонів однієї мережі, окремої країни, одного міста чи одного сектора економіки, що багато хто почав усвідомлювати і робити.

При системному підході, уявлення про енергосистеми, що засновані на відновлюваних джерелах енергії, виходять за рамки традиційної вузької конструкції використання відновлювальних джерел енергії (вітру, сонця, гідроенергетики та т. д.) і трансформується в більш широке визначення, яке включає допоміжну інфраструктуру, таку як магістральні та розподільні

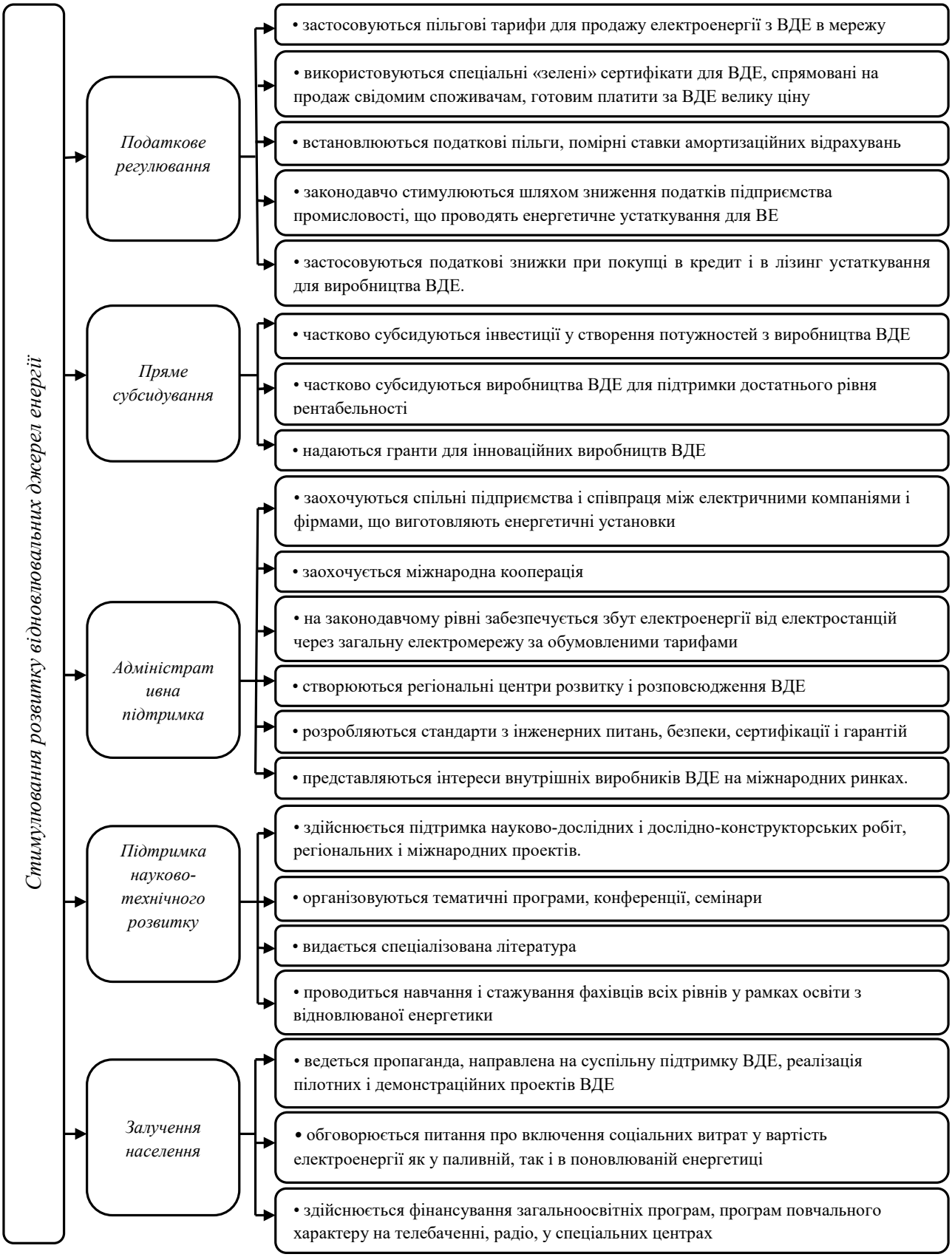



Рисунок 3.35 – Механізми стимулювання розвитку відновлюваних джерел енергії

*Примітка:* укладено за даними [435]

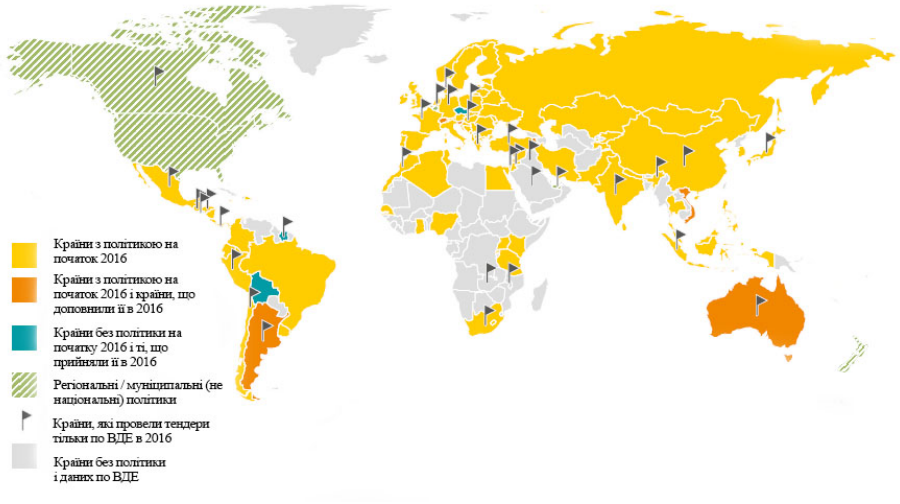



Рисунок 3.36 – Країни з політикою в галузі відновлюваної електроенергетики, за типами, 2016 р.

*Примітка:* укладено за даними [318]

мережі; заходи щодо забезпечення балансу попиту і пропозиції, у тому числі за допомогою заходів з підвищення ефективності та інтегрованості енергосистеми. Наприклад, інтеграції магістральних і розподільних мереж, а також використання широкого спектру передових технологій. Системний підхід має стати нормою в енергетичному та інфраструктурному плануванні, фінансуванні та вдосконаленні енергетичної політики.

Багато країн відмовляються від політики пільгових тарифів і переходять до проведення аукціонів, спрямованих на просування масштабних проектів відновлюваної електроенергетики. Цей підхід істотно зменшив ціни на відновлювану електроенергію, хоча в ряді випадків через процедурні затримки створив негативні наслідки, такі як затримки введення запланованих потужностей на ринок і підвищення ринкової незахищеності.

Наприклад, аукціони з регулярною затримкою введення потужностей в Південній Африці викликали серйозні проблеми для національної галузі відновлюваної енергетики. Вкрай важливо пов'язати енергетичне планування, розробку / формулювання політики і розвиток галузі, щоб уникнути таких наслідків.

Беручи до уваги стратегічний підхід у плануванні енергетики і забезпечуючи довгострокову передбачуваність графіка аукціонів, можна створювати постійні ринкові можливості. Це допоможе в розвитку сильної галузі відновлюваної енергетики, навколо якої можуть бути створені компетенції і локальні цінності.

Також важливо підтримувати розгортання розподілених проектів у галузі відновлюваних джерел енергії, які перебувають у місцевій власності.

В електроенергетиці для гарантії найбільш ефективного і стійкого задоволення низки потреб важливий інтегрований процес, який об'єднує планування енергетики, формування політики та промисловий розвиток. Розробки у сфері розподіленої відновлюваної енергетики показують, що стара парадигма доступу до енергії через розвиток мереж втратила актуальність.

Для прискорення зміни парадигми можна використовувати різні стратегії:

визначення конкретних цілей у сфері розподіленої відновлюваної енергетики та електрифікації, а також визначення цілей відновлюваної енергетики, які мають бути реалізовані в певні терміни;

інтеграція автономних рішень, зокрема мінімереж, в національні плани електрифікації;

створення чіткої політичної основи для доступу до фінансів, більш ефективної для нового підходу;

реалізація заходів з підтримки стандартів якості, розвиток гео-інформаційних систем.

Визначена тенденція перебуває у прямій залежності від показників якості державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, що в аспекті міжнародних порівнянь представлена в табл. 3.18. Результати розрахунків отримані на основі характеристика державного регулювання розвитку в Україні, Іспанії, Німеччині (додаток Д) та у відповідності з запропонованим в підрозділі 2.2. методичного підхіду до оцінки ефективності державного

регулювання розвитку відновлюваної енергетики.

*Таблиця 3.18*

**Показники якості державного регулювання розвитку ВЕ в Україні порівнянно з європейськими аналогами**

| Країна | Відповідність державного регулювання ВЕ за критеріями $M_k$ | | | | | | | | | Оцінка якості |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $M_1$ | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ | $M_6$ | $M_7$ | $M_8$ | $M_9$ | |
| ***Україна*** | 0,45 | 0,41 | 0,32 | 0,15 | 0,31 | 0,25 | 0,28 | 0,45 | 0,37 | 0,33 |
| Іспанія | 0,53 | 0,76 | 0,37 | 0,41 | 0,17 | 0,28 | 0,35 | 0,83 | 0,24 | 0,44 |
| Німеччина | 0,77 | 0,51 | 0,39 | 0,28 | 0,37 | 0,27 | 0,43 | 0,85 | 0,33 | 0,47 |

*Примітка:* укладено автором

Детальний аналіз отриманих результатів у розрізі функціональних складових механізму державного регулювання розвитку ВЕ показав, що основу підвищення його якості має складати інституціональний вектор трансформації організаційно-економічного забезпечення відповідно до теоретико-методологічних засад КРДП, який інтегрує чинники і драйвери оптимізації решти функціональних складових і проявляється в необхідності:

– закріплення в системі формального права критеріїв і умов формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ (в частині податкового, тарифного, антимонопольного, митного регулювання, амортизаційної, інноваційної політики);

– інституціоналізації взаємодії державних органів управління розвитком ВЕ з органами місцевого самоврядування, учасниками енергоринку, громадськими організаціями в процесі галузевого і територіального стратегічного планування і програмування розвитку ВЕ, технічного регулювання взаємодії учасників ринку (стандартизація, ліцензування, технічні вимоги, технічні регламенти тощо);

– інституціонального забезпечення процесу лібералізації енергоринку (в частині розвитку конкурентних засад взаємодії учасників ринку; збільшення кількості суб'єктів);

– упорядкування нормативно-правового й адміністративного регулювання утворення інтегрованих структур у сфері ВЕ (кластери,

виробництва із замкнутим циклом).

**Висновки до розділу 3**

Результати статистичного аналізу показників розвитку ВЕ в Україні показали, що, структура загального первинного постачання енергії характеризується високою часткою вугілля (30 %), природного газу (28,9 %) і атомної енергетики (25,5 %). Частка нафти та нафтопродуктів складає 11,6 %; біомаси – 2,2 %; гідроенергії – 1,1 %; термальної енергії – 0,6 %, ВЕС і СЕС разом – 0,1 %. Сумарна частка всіх ВДЕ в структурі українського виробництва енергії становить 3,6 млн т н.е., або лише 4%, темпи її зростання уповільнюються, досягнуті показники не відповідають встановленим Встановлено, що кількість суб'єктів та об'єктів, що виробляють електроенергію з ВДЕ , щорічно зростає, як і потреба у прискоренні темпів розвитку вітчизняної ВЕ, оскільки 55 % українських ТЕС/ТЕЦ наближаються до п'ятдесятиріччя з дня введення в експлуатацію, а ще 22 % вже перетнули цю межу. Крім того, десять з п'ятнадцяти енергоблоків українських АЕС перевищили проєктні терміни експлуатації.

З'ясовано, що склалася стійка тенденція до зниження рівня нормативної вартості електроенергії для усіх видів ВДЕ: сонячна енергетика (СЕС) – 69 %, біоенергетика – 35 %, енергія малих ГЕС – 32 %, вітрова енергетика (ВЕС) – 25 %. Разом з тим, наведена вартість електроенергії ВДЕ в Україні, яка варіюється залежно від технологічних, географічних, економічних факторів, залишається високою. Суттєвий вплив на зниження рівня нормативної вартості електроенергії має розвиток технологій і обладнання для генерації енергії ВДЕ, що здешевлює будівництво нових генераційних потужностей і реконструкцію існуючих (як в малій гідроенергетиці, так і в традиційній енергетиці).

Виявлено найсуттєвіші характеристики розвитку ВДЕ в Україні у розрізі їх видів:

СЕС: високі темпи зростання встановленої потужності з одночасним падінням КВВП; короткострокові проєкти введення в експлуатацію нових об’єктів (до одного року); здешевлення виробничого обладнання; найвища з усіх ВДЕ інвестиційна привабливість;

ВЕС: найвищий рівень КВВП; незначне зростання потужностей; капіталомісткі середньострокові проєкти введення в експлуатацію об’єктів; скорочення інвестування в нові проєкти на 20 % за останні три роки;

мала гідроенергетика: практично відсутнє зростання встановленої потужності при високому КВВП (24 %); зменшення обсягів виробництва енергії (порівняно з 2013 р.); висока капіталомісткість довгострокових проєктів; велика кількість дозвільних документів; індивідуальний характер проєктування об’єктів;

біоенергетика: найвище (у 6,5 разів) зростання встановлених потужностей порівняно з 2013 р., темпи якого стрімко сповільнилися; КВВП на рівні 23 % для біомаси і до 50 % для біогазу; стабільне зростання обсягів виробництва енергії; унікальність технологій бродіння біомаси для кожного проєкту і змінна вартість обладнання; скорочення інвестування у нові об’єкти на 25 % залежно від технології.

За результатами статистичного аналізу виконано оцінку впливу державного регулювання розвитку ВЕ на динаміку його показників за індикаторами стану ВЕ (потужність встановлених ВДЕ на душу населення, частка виробництва енергії з ВДЕ у структурі ЗППЕ, частка споживання енергії, виробленої з ВДЕ, у структурі загального кінцевого споживання; зайнятість в галузі) та інституціональних умов, створених державою (рівень державної підтримки розвитку ВЕ; частка податку на прибуток у структурі комерційних прибутків, тривалість підключення до електромережі, складність і тривалість процедур відкриття бізнесу у сфері ВЕ, індекс сприйняття корупції у суспільстві).

Результати розрахунків у порівнянні з кращими аналогами зарубіжного досвіду регулювання розвитку ВЕ показали, що підвищена активність

держави у реформування інституційних умов розвитку ВЕ не відповідає темпам зростання показників її стану. Визначена тенденція перебуває у прямій залежності від показників якості державного регулювання розвитку ВЕ в України.

Детальний аналіз отриманих результатів у розрізі функціональних складових механізму державного регулювання розвитку ВЕ показав, що основу підвищення його якості має складати інституціональний вектор трансформації організаційно-економічного забезпечення відповідно до теоретико-методологічних засад КРДП, який інтегрує чинники і драйвери оптимізації решти функціональних складових і проявляється у необхідності: закріплення в системі формального права критеріїв й умов формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ (в частині податкового, тарифного, антимонопольного, митного регулювання, амортизаційної, інноваційної політики); інституціоналізації взаємодії державних органів управління розвитком ВЕ з органами місцевого самоврядування, учасниками енергоринку, громадськими організаціями в процесі галузевого і територіального стратегічного планування і програмування розвитку ВЕ, технічного регулювання взаємодії учасників ринку (стандартизація, ліцензування, технічні вимоги, технічні регламенти тощо); інституціонального забезпечення процесу лібералізації енергоринку (в частині розвитку конкурентних засад взаємодії учасників ринку; збільшення кількості суб'єктів); упорядкування нормативно-правового й адміністративного регулювання утворення інтегрованих структур у сфері ВЕ (кластери, виробництво із замкнутим циклом).

Результати дослідження, що викладені у цьому розділі опубліковані у працях: [112, 113, 115, 118, 125, 127, 128, 130, 131, 133, 137, 138, 139, 141, 144, 146, 455].

# РОЗДІЛ 4
# КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

## 4.1. Інституціональні альтернативи регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Завдання зменшення зарегулюваності у сфері ВЕ і розвитку її інституціонального середовища, лібералізації енергоринку потребують визначення інституціональних альтернатив державного регулювання відновлюваної енергетики з метою забезпечення збалансування інтересів усіх учасників ринку, стратегічних орієнтирів сталого національного і територіального соціально-економічного розвитку. Зазначені інституціональні альтернативи як основа формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ можуть бути виділені за ознакою ступеня участі у ньому держави й організаційних форм її взаємодії з іншими учасниками, а саме: державне регулювання, квазі-регулювання, сорегулювання, саморегулювання.

Пряме *державне регулювання* являє «собою безпосередній державний вплив на суспільно-економічні відносини за допомогою спеціально створюваних і уповноважених на те органів влади» [248].

У сучасній юридичній літературі державне регулювання економічних відносин має такі характеристики:

– це система заходів і норм законодавчого, виконавчого і контролюючого характеру;

– зазначені заходи здійснюються правочинними державними структурами, агентами (регуляторами);

– регулятори діють з метою стабілізації і пристосування існуючої соціально-економічної системи до умов, що змінюються [5, 57].

Головним у змісті державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, що принципово відрізняє його від інших способів державного регулятивного впливу, виступає створення системи органів влади, що уповноважені на реалізацію заходів виконавчого і контролюючого характеру. Тому слід погодитися з Є. П. Губіним, який вважає, що «суть державного регулювання полягає саме в діяльності держави в особі її органів, спрямованої на упорядкування відносин в ринковій економіці» [66].

«Теоретичні та прикладні економічні дослідження, що проводяться останім часом демонструють надмірність і неефективність державного регулювання» [6].

У той же час світовий досвід показує, що «саморегулювання бізнесу тільки в ряді випадків може бути ефективною альтернативою державному втручанню в розвиток економіки, що вимагає визначення умов, при яких розвиток саморегулювання можливий і виправданий з точки зору інтересів учасників ринку і громадських інтересів» [169].

«У зв'язку з цим важливою видається оцінка держави регулюючого впливу нормотворчої діяльності, яка має бути направлена на усунення як локальних кризових ситуацій, коли учасники ринку виявилися нездатними самостійними діями кожного з них досягти позитивного результату, так і недоліків державного регулювання, коли органи влади не здатні через різні причини вирішити ту чи іншу проблему або своїми діями дестабілізують суспільно-економічні відносини. Усунення проблем шляхом державного регулювання може бути виправдане лише в тому випадку, якщо ці проблеми суттєві і не можуть бути подолані ринком самостійно. Держава своїм втручанням сприяє появі позитивного ефекту порівняно з ситуацією відсутності регулюючого впливу, у чому, власне, і знаходить своє вираження доцільність державного втручання» [248].

До виникнення монополій держава в економіці не проводила послідовної політики регулювання, а підприємства природних монополій були першими, щодо яких було розроблено й успішно реалізовано концепції державного регулювання. У загальному випадку цілями такого регулювання є економічна ефективність, забезпечення надійності послуг і можливості доступу до них.

У 1844 р в Англії був прийнятий закон «Про залізниці», яким започатковано історію державного регулювання. Законом регламентовано діяльність залізничних компаній і визначенно цілі, які на даний час стали класичними цілями державного регулювання як такого. Цей припис дозволяв парламенту країни регулювати прибуток залізничних компаній, зобов'язував дотримуватися інтересів незаможних громадян, регламентував доставку пошти, перевезення поліції і військ [440].

Деякі вчені вважають датою народження державного регулювання підприємств природної монополії – «Закон, прийнятий щодо діяльності Національної електричної асоціації США в 1897 р. Цим законом введено «виняткове» ліцензування в електричній галузі, запроваджено державний контроль за «справедливими» цінами і прибутками в рамках Національної електричної асоціації. Це означало закінчення ринкового ціноутворення в електроенергетиці США. Аналогічно було введено регулювання щодо підприємств інших галузей, визначених у даний час як природно-монопольні».

У перших нормативних актах, що стосуються регулювання діяльності природних монополій, чітко простежуються два напрямки державного регулювання: «антимонопольне» та регулювання «справедливих цін і прибутку» за умови забезпечення доступу до послуг природних монополій.

У міру формування уявлень про природні монополії як про єдину організацію, що надає послуги на даній території, регулювання остаточно формується як механізм встановлення цін на послуги» [350].

З точки зору інституційної економічної теорії регулювання може розглядатися «як довготривалий специфічний контракт між державою і фірмою, що займається особливим видом діяльності. Через контроль ціноутворення в односторонньому і примусовому порядку державою вводяться обмеження на допустимий розмір прибутку, тобто обмежується право на присвоєння залишкового доходу. А підприємство, відповідно до контракту, отримує доступ до специфічних ресурсів або особливого виду діяльності, і головне – повний або частковий захист від конкурентів» [396].

У сучасних умовах значущість відновлюваної енергетики, та енергетики в цілому, у різних сферах життєдіяльності істотно розширює цілі і структуру завдань державного регулювання.

З метою сталого економічного розвитку державне регулювання розвитку відновлюваної енергетики має забезпечити можливість покупки електричної енергії з ВДЕ суб'єктами господарської діяльності в необхідних кількостях і на умовах, що дозволяють реалізувати підприємницьку діяльність, а також підвищувати ефективність використання електроенергії. Оскільки енергетична галузь є системоутворюючою галуззю народного господарства, основною метою є територіальний розвиток та забезпечення територіальної цілісності національної економіки.

Державне регулювання в даному випадку покликане забезпечити таку конфігурацію інфраструктури, при якій створюються умови розвитку як самих територій, так і підприємств, що знаходяться на них, а також забезпечувати зв'язок між регіонами, що мають надлишок енергії і енергодифіцитними.

Головним питанням державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики є дотримання балансу між суспільно значущими цілями та інтересами суб'єктів галузі, що регулюється. Причому в даному контексті до інтересів підприємств відновлюваної енергетики може бути віднесена конкурентоспроможність на ринку праці і капіталу, а також отримання прибутку в інтересах власників майна.

Державне регулювання розвитку відновлюваної енергетики можна розглядати як специфічний контракт між державою та підприємством – об'єктом регулювання. Для визначення поведінки сторін слід проаналізувати стимули які спонукають до якісного виконання даного контракту, ризики доцільної поведінки і транзакційні витрати, мінімізація яких також сприяє дієвому виконанню контракту.

Очевидно, що підприємства відновлюваної енергетики впроваджують такі моделі поведінки, які мінімізують вплив державного регулювання.

Причиною для формування таких моделей може бути, зокрема, опортуністична поведінка держави або самих об'єктів регулювання.

Основні моделі поведінки можна сформулювати таким чином:

– завищення витрат;

– формування механізмів впливу на встановлення цін;

– опортуністична поведінка.

У разі регульованих цін, де в якості бази для розрахунку прибутку використовуються витрати, не існує стимулів до жорсткого контролю як поточних, так і капітальних витрат [405]. Знижуються стимули до впровадження інновацій, особливо якщо їх результатом може стати підвищення ефективності використовуваних ресурсів, підвищується ймовірність зростання накладних та інших витрат. Така модель поведінки в кінцевому підсумку призводить до того, що «надмірний» дохід виявляється в розпорядженні не стільки у споживачів, скільки у менеджменту підприємств, діяльність яких регулюється. Дана ситуація спостерігається протягом тривалого часу на різних підприємствах в Україні, що підтверджує реалістичність такої моделі поведінки.

Практично на всіх з них присутній певний елемент суб'єктивізму, який виявляється, наприклад, у встановленні норми прибутку, дефлятора, норми прибутковості тощо. Наявність впливу на формування цих величин може виявитися для власників і менеджерів підприємств ефективним шляхом для отримання додаткового доходу або «квазіренти».

Така можливість формує умови для пошуку способів впливу на регулюючі органи. Витрати на таку діяльність у літературі отримали назву «витрат впливу» [215], а успішний результат – «захоплення регулятора» [409].

Опортуністична поведінка, на думку О. Вільямсона, пов'язана з недобросовісною поведінкою економічних суб'єктів, порушенням умов угоди [356], що може проявлятися в збільшенні термінів або ускладненні процедур надання послуги (приєднання до мереж), погіршенні параметрів продукції, що поставляється або надані послуги.

Слід зазначити, що, з одного боку, підприємства відновлюваної енергетики, що належать державі демонструють багато в чому схожі з приватними фірмами моделі поведінки, а з іншого, їх моделі адаптаційної поведінки пов'язані з регулюванням, що не враховує розумних інтересів регульованих фірм.

Отже, у регулюючих органів та споживачів енергії з ВДЕ сформувалося сприйняття такого регулювання як не цілком ефективного інструменту, який має суттєві недоліки.

Виявлення недоліків і неефективності регулювання дозволило сформувати ідею про доцільність використання конкуренції як інструменту регулювання природних монополій. Роботи Г. Демсеца стали основоположними. Науковець не лише обґрунтував дану теорію, а й вказав на можливість організації економічно ефективного конкурентного середовища в умовах монополії (квазіконкуренція). Так, одним із способів привнесення конкуренції на даний ринок, на його думку, «є організація торгів (аукціону) за цей ринок (за франшизу), де в результаті одна із конкуруючих фірм наділяється правами з управління комплексом майна природної монополії на обмежений період часу» [419]. Ця концепція отримала назву «конкуренції по Г. Демсец».

Суть державного регулювання полягає в тому, що держава організовує конкуренцію за франчайзингові права з обслуговування ринку природної

монополії. Хоча загальна ціна може перевищувати граничні витрати, додатковий прибуток надходить державі у вигляді франчайзингової плати за доступ на монопольний ринок. У результаті, за умови, що кількість учасників велика, досягається ціноутворення по Рамсею [454]. При цьому держава повинна встановити мінімальні стандарти якості (послуг або товарів), інакше зниження ціни буде досягнуто за рахунок одночасного зниження якості товару.

Слід зазначити і низку принципових обмежень такого виду конкуренції (рис 4.1).

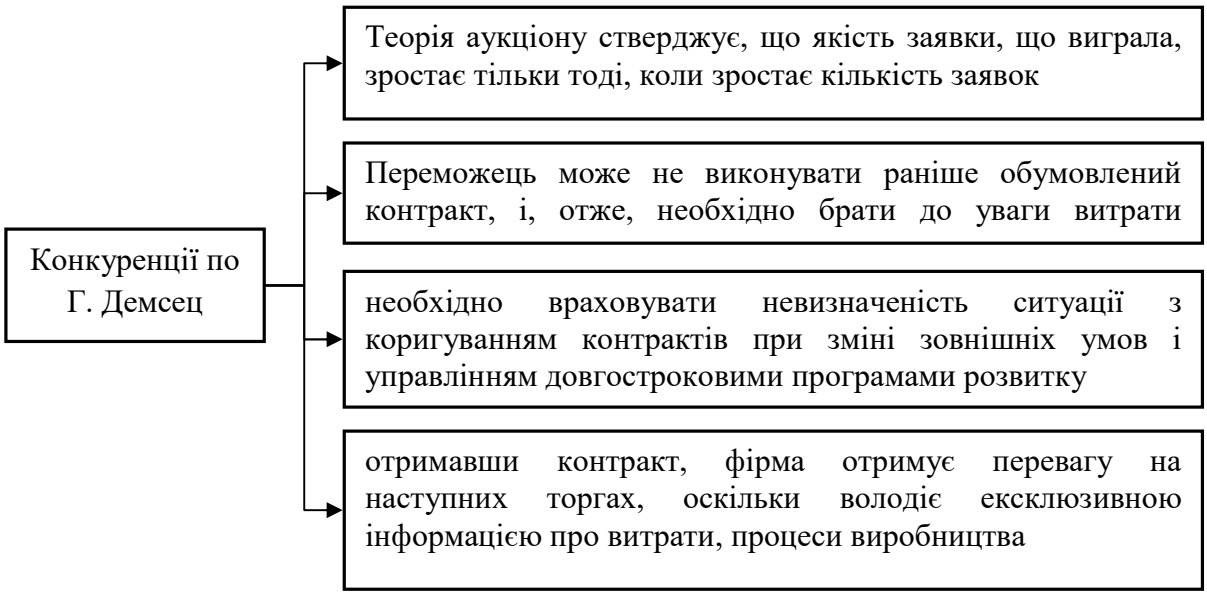



Рисунок 4.1 – Обмеження «конкуренції по Г. Демсец»

*Примітка:* укладено за даними [350]

Ідеї Г. Демсеца набуди подальшого розвитку в теорії змагальних ринків, згідно з якою «загроза потенційної конкуренції розглядається як механізм, що дозволяє регулювати діяльність природних монополій» [419]. Ця теорія була створена Вілігом (1980 г.), У. Баумоля і Дж. Панзаром (1982 г.) і застосована до природних монополій Д. Корсейем, Р. Ісааком і В. Смітом [417]. «Концепція полягає в тому, що на ринку, де вхід і вихід є вільними настільки, що відповідними бар'єрами можна знехтувати, загроза потенційної

конкуренції може утримувати ціну на рівні граничних витрат. Підприємства, що діють на змагальному ринку, будуть не готові до збільшення прибутку за рахунок зростання цін вище рівня довгострокових середніх витрат, оскільки при цьому вони будуть створювати стимули для входу на ринок конкурентів. Такий ефект змагальності не залежить від фактичної наявності конкуренції, а визначається можливістю її виникнення» [350].

Теорія змагального ринку, як теоретична конструкція представляє безумовний інтерес. Однак за умови нехтування бар'єрами входу і виходу практично виключає інфраструктурні монополії в промисловості з числа таких змагальних ринків. Відновлюваній енергетиці властиві великі постійні витрати, що пов'язані з істотними капітальними витратами, і в цих умовах потенційна конкуренція може виявитися однаково шкідливою як для конкурентів, так і самої інфраструктури.

Узагальнюючи практику функціонування природних монополій, можна виділити п'ять основних підходів до впровадження конкуренції в їх діяльність. Табл. 4.1.

Запропоновані дії сукупно здатні привести до створення конкуренції в окремих сегментах ринку відновлюваної енергетики тільки за умови принципової зміни механізму діяльності, а саме: *дерегулювання* взаємин між учасниками ринку, створення умов для формування нових гравців і лібералізації підходів до ціноутворення.

Трачук А. В. зазначає, що, «*дерегулювання* представляє найбільш складну проблему, оскільки, з одного боку, передбачає відмову держави від втручання в дії компаній, а з іншого, формування нових умов функціонування і розвитку таких галузей. Це особливо важливо для галузей, зміни в діяльності яких торкаються практично кожного підприємства і кожного громадянина. Таким чином, можна стверджувати, що дерегулювання розглядається як відмова від регулювання» [350].

*Таблиця 4.1*

**Підходи до впровадження конкуренції у функціонування природних монополій**

| Підхід | Характеристика |
|---|---|
| Реальна конкуренція між різними інфраструктурами | Будівництво нової інфраструктури, яка могла б конкурувати з діючими. Реалізація такої форми конкуренції можлива лише за дуже специфічних зовнішніх умов, а в загальному випадку призведе до зростання «неокупності» капітальних витрат і, в решті-решт, до втрат споживачів. |
| Стимулююче регулювання | Зовсім не передбачає створення конкурентного середовища. Суть підходу полягає у формуванні атмосфери змагальності за рахунок порівняння показників регульованої компанії з найкращими показниками в діяльності аналогічних компаній. У загальному випадку такий підхід не створює реальної конкуренції. Крім того, він досить складний і в практичному сенсі. За рахунок об'єктивних відмінностей самих компаній і багатопрофільного характеру їх діяльності такий підхід може дати лише дуже грубі результати або призведе до створення досить складних моделей, які порівнюють діяльність компаній по сотням різних показників і потребують широкої статистичної бази. |
| Формування квазіконкуренції | Формування ситуації, коли класична конкуренція підміняється загрозою (гіпотетичною можливістю) виникнення реальної конкуренції. Формами його організації можуть бути як конкуренція за Демсец, так і змагальні ринки. |
| Виділення і відокремлення природно-монопольних видів діяльності від інших | Підхід пов'язаний з багатопрофільною діяльністю більшості сучасних монополій. Якщо компанія виробляє кілька продуктів, то можна припустити, що серед них є продукти, які можуть надаватися й іншими постачальниками. Отже, існує можливість виділення і відокремлення природно-монопольних видів діяльності від інших, де може існувати реальна конкуренція. Головне в такому підході – забезпечити доступність відокремленої природно-монопольний частини для інших підприємств, якщо це їм необхідно для отримання власного продукту (наприклад, доступ до трубопровідного транспорту або електричних мереж). До недоліків такого підходу слід віднести необхідність істотної зміни організаційних структур і відмову, в деяких випадках, від вертикальної інтеграції, що веде до зростання транзакційних витрат. |
| Монополістична конкуренція | За рахунок диференціації продукту конкуренція носить не цінової характер, а виникає між видами послуг (наприклад, різні види транспорту, зв'язку, джерела тепла і електроенергії). |

Джерело: укладено за [350]

У контексті даного дослідження пропонується таке визначення: дерегулювання слід розуміти, по-перше, «як процес переходу від прямого цінового регулювання до ринково-орієнтованого, а по-друге, як механізм,

необхідний для створення і розвитку конкуренції» [350]. У цьому сенсі ринково-орієнтоване регулювання означає, що основним об'єктом уваги регулятора має бути формування ринкового середовища, створення необхідної інфраструктури, стандартів і правил ринку, а не поведінка конкретних підприємств.

Після реформування природних монополій зберігається певний набір завдань, які не можна бути вирішити виключно в рамках звичайних контрактних відносин, оскільки торкаються невизначеного кола осіб, а саме:

– розробка правил приєднання до мереж (включаючи проблему недискримінаційного доступу);

– розробка стандартів діяльності правил ринку;

– питання кваліфікації (ліцензування) продавців та покупців;

– формування програми розвитку галузі;

– моніторинг дотримання стандартів і механізми спонукання до дотримання чинних правил;

– вирішення спорів між учасниками ринку.

Одне з найважливіших питань реформування природних монополій –- механізм регулювання. Державний регулюючий орган (органи) цілком може впоратися з цим завданням, проте слід зазначити, що в разі дерегуляції, умови, у яких доведеться працювати такому органу, істотно змінюються:

1. Кількість суб'єктів, що регулюються, значно збільшилася.

2. Для діяльності суб'єктів регулювання розширюється географія. Так, до реформи суб'єкти, що регулюються, діють, як правило, на території одного адміністративного утворення, отже, регулятор має доступ і розуміє структуру споживання та інші організаційно-територіальні особливості.

3. У взаєминах постачальника продукції, мережевих, збутових організацій і кінцевого споживача істотно розширюється перелік послуг, типів контрактів та систем ціноутворення

Наявність цих умов значно ускладнює завдання і акцентує увагу на формуванні ринкових правил, де потрібні компетенції, відмінні від регулювання ціноутворення.

Таким чином, вирішення завдань, пов'язаних з регулюванням у відновлюваній енергетиці, може ґрунтуватися на двох протилежних поглядах:

– перший полягає в тому, що, необхідно зберігати спеціальну систему державного регулювання для забезпечення створення стандартів, правил і контролю за їх дотриманням не зважаючи на дерегулювання;

– друга точка зору полягає в тому, що з функцією створення нових правил і контролю за їх дотриманням учасники ринку впораються самостійно, а контроль з боку держави повинен здійснюватися лише в межах, передбачених для інших галузей, що не регулюються (саморегулювання).

Перш ніж спробуємо обґрунтувати найбільш оптимальне рішення для галузі відновлюваної енергетики, зупинимося більш детально на поняттях *саморегулювання* та *саморегулівні організації*.

*Саморегулювання* є «спосіб регулювання при мінімальному державному втручанні, коли саме професійне співтовариство приймає стандарти і правила здійснення підприємницької або професійної діяльності, здійснює контроль за дотриманням вимог цих стандартів і правил, застосовує заходи впливу на порушників. Тут не виключається державний вплив, здійснюваний, тим не менш, не з метою регулювання, а для нагляду за професійним співтовариством і вжиття заходів у разі його нездатності до здійснення регулювання» [248].

В основі саморегулювання лежать встановлення стандартів поведінки і контроль за їх виконанням з боку професійної спільноти і без будь-якого прямого державного втручання ззовні на відміну від державного регулювання де першочерговим є прийняття нормативного правового акта, обов'язкового для виконання, контроль за дотриманням якого здійснює уповноважений на те орган державної влади.

Крючкова П. В. цілком об’єктивно зазначає: «у даному випадку необхідно, щоб ринок мав можливість самостійно вирішити виниклі проблеми, які у свою чергу є не значними і тягнуть необгрунтовано високі ризики для суспільства» [169].

Але представляється неправильним зводити саморегулювання до цієї законодавчо встановленої дефініції, яка передбачає здійснення саморегулювання за засобом створення саморегулівної організації.

Петров Д. А. сприймає саморегулювання, «як свободу в здійсненні незаборонених законом дій, має право на існування в інших сферах економічної активності: при укладенні договорів, регулювання відносин між юридичними особами, третейського розгляду та ін.» [248].

«Саморегулювання в умовах ринкової економіки дозволяє придбати додаткові конкурентні переваги за рахунок підвищення стандартів здійснення яких визначаються за галузевим принципом, що призводить до збільшення прибутку за рахунок припливу нових контрагентів. Об'єднанням, створеним на основі саморегулювання, простіше зазнати несприятливих змін економічної кон'юнктури, що підштовхне учасників ринку до використання саморегулювання в якості способу регулюючого впливу на ринок» [248].

Але не тільки це є стимулом для впровадження саморегулювання. «Саморегулювання може вводитися підприємницьким або професійним співтовариством у відповідь на загрозу застосування державного регулювання та з метою недопущення цього» [416].

Погоджуємося з думкою С. Н. Шишкіна, який під саморегулюванням розуміє усічену форму державного регулювання, делегованого саморегульованим організаціям, діяльність яких перебуває під контролем держави. На його погляд, цим професійним об'єднанням делегуються публічні функції. Отже, створення організацій, що саморегулюються та передача їм контрольних функцій є частиною економічної політики держави [387].

При цьому С. Н. Шишкін об’єктивно зазначає, що «застосування саморегульовані організації делегованих їм державою форм регулювання не може відноситися до адміністративно-правової сфери, оскільки саморегульовані організації не є державними органами виконавчої влади». Проте викликає певні заперечення і твердження про те, що «публічно-правові характеристики делегованих форм державного регулювання не дозволяють віднести їх до сфери цивільного права» [387].

На думку А. В. Трачука, «саморегулювання є інститутом приватного права, що забезпечує громадський інтерес і має суспільно корисний характер» [350].

Васильєва С. В., Заїкін С. С., Лебедєв А. О., Чаплинский А. В. [38] стверджують, що саморегульованим організаціям держава «делегує» виконання певних «публічних функцій», у зв'язку з чим необхідно зауважити: право здійснювати регулятивний вплив передається, а не делегується. «Делегувати значить надавати право представляти будь-де чиїсь інтереси. Таке надання завжди має не лише тимчасовий, але і дискретний характер. Суб'єкт, що делегує свої повноваження, може їх не делегувати, залишивши за собою право делегувати в частині або переделегувати іншому суб'єкту» [350]. У дійсності відбувається зміна законодавства: норми, що встановлюють обов'язковість ліцензування виду діяльності та ліцензійні вимоги до нього, скасовуються, натомість знову вводяться норми, що встановлюють обов'язковість членства в саморегулівній організації та виконання затверджених нею стандартів та правил.

Отже, один вид регулювання змінюється іншим, забезпечуючи безперервність у здійсненні регулюючого впливу, тому формально навіть передача повноважень не відбувається. При цьому не відбувається і будь-якого правонаступництва між стороною, що передає повноваження, і стороною, що їх примає. Якщо розглядати випадки, коли замість ліцензування вводилося саморегулювання визначених законом видів

діяльності, то діяльність органів, що ліцензують, припинялася, а завчасно вводилася система саморегулювання.

Проте в деяких випадках передача повноважень не здійснювалася, обов'язкове саморегулювання вводилося знову відносно тих видів діяльності, які раніше ліцензуванню не піддавалися (наприклад, діяльність в галузі енергозбереження).

Крім того, можливо ініціативне саморегулювання тих видів підприємницької або професійної діяльності, щодо яких обов'язкових вимог про членство не встановлено.

Таким чином, виникнення саморегулювання ніяк інституційно не пов'язане з існуванням державного регулювання.

По-друге, жодна саморегульована організація не отримує і не здійснює публічних функцій [350].

Вчені, які стверджують про здійснення саморегульовані організації публічних функцій, зазвичай не розкривають змісту останніх [14]. Основний аргумент зводиться до того, що саморегулювання замінило ліцензування, а тому саморегулювання – допуск до здійснення саморегульованого виду діяльності.

Окремі дослідники вважають, що «виключення з саморегулівної організації або відмова стати її членом рівноцінно забороні на провадження певного виду діяльності» [38]. При цьому не розкривають змісту «публічно-владного повноваження», стверджуючи про «повну передачу публічно-владного повноваження» тим організаціям, діяльність яких регулюється, членство в яких є обов'язковим.

Проте «метод заборони, характерний для адміністративних правовідносин, абсолютно не може бути використаний в зазначеному випадку. Заборонити можна дію, що планується або здійснюється. Відмова від вступу в члени саморегулівної організації не може кваліфікуватися як заборона (або бути їй рівноцінною), оскільки вибір «вступати чи не вступати» є проявом правоздатності суб'єкта» [248].

На думку Д. А. Петрова, саморегульовані організації діють в громадських інтересах. Але обмеження правоздатності може статися і з волі засновників юридичної особи, які взяли відповідне рішення і закріпили його в статутних документах.

Введення ще одного інструменту обмеження правоздатності – членства в саморегулівної організації – не є самоціллю. Як і ліцензування, саме регулювання обмежує право на здійснення потенційно небезпечних видів діяльності, що відповідає цілям захисту основ конституційного ладу, моральності, здоров'я, прав і законних інтересів інших осіб, забезпечення оборони країни і безпеки держави.

Відповідно до визначення П. В. Крючкової «Саморегулювання – це інститут, в рамках якого групою економічних агентів створюються, адаптуються і змінюються легітимні (що не суперечать встановленим державою) правила, що регулюють господарську діяльність цих агентів, і об'єкти регулювання мають можливість легітимно керувати поведінкою регулятора (контролера)» [168, 169]. Саморегулювання реалізується різними способами, але найбільшого поширення набули спеціалізовані саморегульовані організації (СРО). Їх діяльність, зокрема, планується регулювати законом про саморегульовані організації. На жаль в Україні не прийнято закону про саморегульовані організації. На розгляд Верховній Раді подано Проєкт Закону України «Про саморегулівні організації» [279] Прийняття даного закону дозволить визначити загальні засади саморегулювання господарської та професійної діяльності, правові та організаційні засади утворення та діяльності саморегулівних організацій.

На думку П. В. Крючкової, «організація саморегулювання є мережею контрактів, що укладаються безліччю економічних агентів, що діють в рамках правил, визначених інститутом саморегулювання» [169].

«Зазвичай організацією саморегулювання є зонтичний контракт, коли економічні агенти укладають контракти не між собою, а з центральним агентом, якого також можна називати організацією саморегулювання. У

цьому випадку виникає замкнутий контур (замкнута система з позитивним зворотним зв'язком) з двох економічних суб'єктів (організації саморегулювання і члена організації), кожен з яких по одному колу відносин виступає в якості виконавця, а по іншому – в якості поручителя»[168].

«Незважаючи на те, що саморегулювання охоплює все нові сфери економіки, необхідно відзначити, що воно є досить ризикованим способом регулювання ринку з точки зору суспільного добробуту» [168], оскільки, з одного боку, є дуже чутливим до зовнішніх факторів і механізмів, а з іншого – діяльність саморегулівних організацій (особливо в разі єдиної організації в галузі) може пригнічувати конкуренцію.

На думку дослідників [473], в загальному випадку ефективність саморегулювання багато в чому визначається такими факторами. Рис: 4.2.

До факторів, що знижують суспільну ефективність, можна віднести. Рис. 4.3.

Таким чином, з огляду на ключові чинники ефективності саморегулювання випливає ряд необхідних умов для впровадження саморегулювання в галузі відновлюваної енергетики.

Специфіка, соціальна значущість і важливість для добробуту споживачів продукції ВЕ передбачає участь у саморегулюванні держави та інших стейк-холдерів.

Можна відзначити, що перелік питань, які потребують регулювання, значною мірою збігається з функціями саморегульованих організацій [279]. Однак серед функцій, регулювання яких слід забезпечити, особливе місце займає формування програми розвитку галузі, яке передбачає наявність механізму врахування інтересів споживачів, постачальників, власників мережевої інфраструктури, а також завдань регіонального і економічного розвитку.

Рисунок 4.2 – Фактори, що визначають ефективність саморегулювання

*Примітка:* укладено за даними [473]

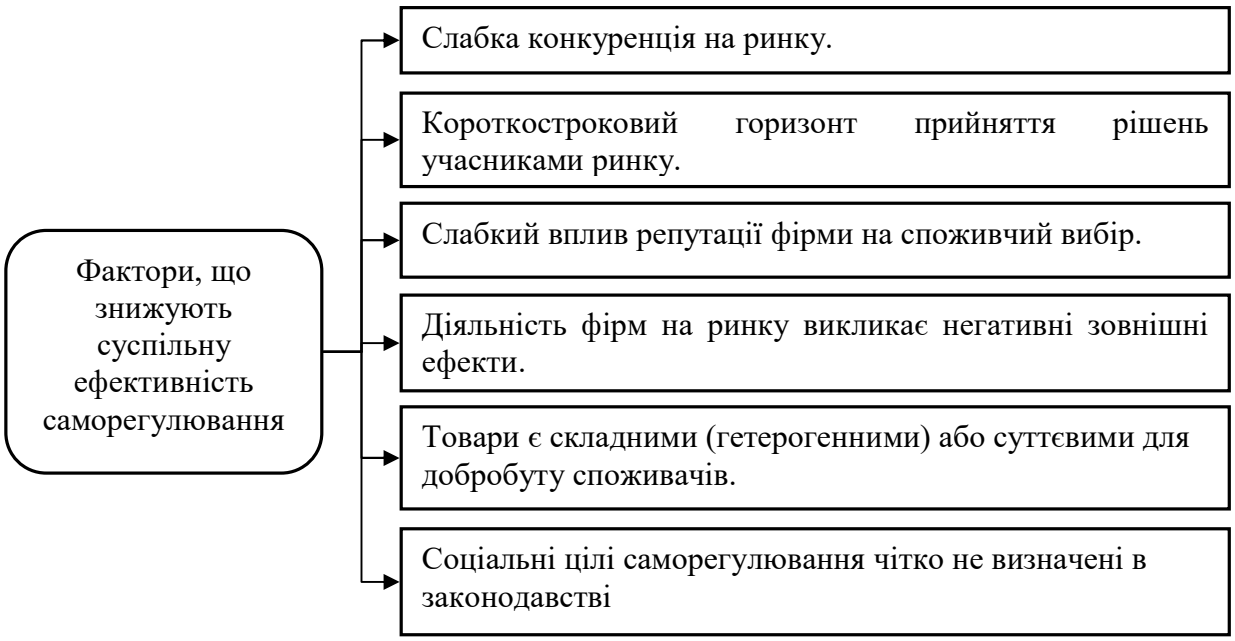



Рисунок 4.3 – Фактори, що знижують суспільну ефективність саморегулювання

*Примітка:* укладено за даними [473]

Для добору належного механізму регулювання розглянемо класифікацію таких механізмів за ознакою втручання держави та інших зацікавлених осіб (стейк-холдерів) в процеси саморегулювання.

Дослідниками [472] запропоновано градації, що розрізняються за ступенем втручання.

Механізм регулювання може являти собою комбінацію елементів саморегулювання і державного регулювання. Саме розподіл відповідальності між державою і саморегульованою організацією дозволяє ввести певні градації. Зупинимося більш детально на поняттях *співрегулювання* та *квазірегулювання*.

Поняття *квазірегулювання* за ступенем залученості держави ближче до чистого саморегулювання і охоплює ситуації, коли підприємства галузі використовують такі стандарти і правила поведінки, які розроблені і (або) прийняті урядом, але їх виконання залишається під контролем саморегульованих організацій.

Квазірегулювання «передбачає надання державою впливу на суспільно-економічне відношення не через органи влади, а за допомогою делегування приватним особам публічних повноважень, що дозволяють здійснювати регулюючий вплив з одночасним наданням більшою мірою самостійності, але за умови збереження державного контролю за їх діями» [315].

Державний регулюючий вплив, маючи опосередкований і не настільки регламентований характер, здійснюється в невеликих межах, орган влади виводиться з вертикалі субординаційних відносин.

В економічній літературі єдиний підхід до визначення природи квазірегулювання відсутній. В одних випадках квазірегулювання визначається як «аналог співрегулювання і передбачає участь держави в будь-якій формі» [378], в інших – «до квазірегулювання відносяться організації саморегулювання» [168]. Такий підхід може бути пояснений важливістю кінцевого результату регулюючого впливу.

Петров Д. А. зазначає: «представляється можливим делегування органом влади публічних повноважень щодо державного регулювання приватним суб'єктам (насамперед юридичним особам), які за правовим статусом не є органами влади, але за рахунок такого делегування купують повноваження на здійснення публічних функцій» [248].

На підставі дозволу, що закріплюється в нормативно-правовому акті та за умови згоди недержавного приватного суб'єкта делегування має здійснюватися на певний часовий проміжок. Делегування буде здійснюватися в формах індивідуального правового акта або угоди (договору) з державним регулюючим органом, що надає обумовлені ними публічні повноваження.

Поняття *співрегулювання* передбачає, що саморегульована організація займається розробкою галузевих стандартів і порядком їх використання, а державні органи схвалюють і забезпечують правову підтримку не тільки рішенням щодо введення стандартів, але і контролем за їх практичним виконанням учасниками ринку.

У роботі П. В. Крючкової зазначено, що, «якщо співрегулювання – це регулювання певної сфери виключно об'єктами регулювання, то співрегулювання – це регулювання певної сфери спільно з представниками бізнесу, держави та іншими зацікавленими організаціями (споживчими організаціями, профспілками і т.д.)», і особливо наголошується, що співрегулювання слід розглядати «не як різновид саморегулювання, а як дискретну інституційну альтернативу поряд з державним регулюванням, саморегулюванням і ринковим регулюванням »[168].

Із зазначених вище видів регулювання видно, що при практичній реалізації моделей саморегулювання (співрегулювання) необхідно розглядати і різні перехідні варіанти, такі, наприклад, як квазірегулювання, узгодження правил з тими чи іншими стейк-холдерами, участь представників держави і стейк -холдерів в окремих структурах саморегулівних організацій і т. п.

Виходячи з вищевикладеного, можна припустити, що саме співрегулювання може виявитися тією альтернативою, яка забезпечить узгодження інтересів учасників ринку, держави і стейк-холдери.

По-друге, «ключовим фактором ефективного саморегулювання є конкуренція на ринку, оскільки саме механізм конкуренції створює умови для виявлення порушень і ефективного покарання, оскільки створює альтернативу для споживача» [350].

Зупинимося докладніше на організації саморегулювання в галузі відновлюваної енергетики.

Насамперед, на зразок згадуваних раніше особливостей йтиметься про співрегулювання, враховуючи, що цей термін визначає досить широкий спектр можливих рішень щодо взаємодії між державою, галуззю й іншими стейк-холдерами. При цьому необхідно відзначити, що на тепер всі типи взаємовідносин, де передбачається участь у регулюванні представників галузі, іменуються саморегулюванням, що, як було зазначено вище, не цілком коректно. Так, наприклад, з точки зору функцій СРО в ВЕ, незважаючи на назву, йтиметься тільки про співрегулювання, де в

регулюванні діяльності, з одного боку, будуть брати участь державні (муніципальні) органи (розробка правил підключення до мереж, встановлення тарифів і т. п.), з іншого – галузеві СРО (видача свідоцтв про допуск до робіт, контроль за дотриманням вимог стандартів і застосування заходів впливу та ін.).

Сьогодні ще передчасно говорити про ефективність СРО в ВЕ, проте через відсутність конкуренції й суттєвого впливу ВЕ на добробут споживача, а також через ту обставину, що функції регулювання ВЕ розосереджені між різними органами, можна припустити, що СРО в тому вигляді, як це передбачено згаданим проектом закону, не стануть реальною альтернативою державному регулюванню, а в кращому випадку замінять державу при виконанні єдиної функції ліцензування (видача свідоцтв про допуск до робіт) діяльності організацій ВЕ, що, на наш погляд, навряд чи можна вважати повноцінною альтернативою державному регулюванню.

Для аналізу саморегулювання інтерес представляє досвід «традиційної» електроенергетики. Це та природня монопольна галузь, де за останні десять років відбулися найбільш глибокі перетворення і сьогодні окремі сегменти представляють собою відносно конкурентний ринок, де діють різні виробники і покупці електроенергії [349]. Схожі зміни відбувалися і в інших країнах, де врешті-решт, практично завжди приводили до формування системи взаємодії між регулятором і регульованими організаціями. Така взаємодія, заснована на створенні робочих груп, галузевих комітетів чи іншого представництва учасників ринку при регулюючих органах, може навіть і не мати формальних ознак співрегулювання [406], але в той же час воно являє собою механізм вироблення і впровадження рішень і спостережень за їх виконанням.

У дослідженні P. Vass, I. Bartle, Self-regulation and the regulatory state, University of Bath School of Management [406] розглядається електроенергетичний ринок Великобританії (*Ofgem*) і наведено приклади взаємодії регулятора, національних мережевих і розподільних компаній в

ході визначення механізмів ціноутворення на передачу електричної енергії: при виробленні мережевого кодексу було створено робочу групу з розробки цього документа, а регулятор залишив за собою право погоджувати або відхиляти пропозиції робочої групи [406].

У зв'язку з цим істотний інтерес представляє досвід Російської Федерації, де фактично реалізований механізм співрегулювання в чіткому вигляді [350].

У Федеральному законі «Про електроенергетику» встановлено, що «Організація оптового ринку заснована на саморегулюванні діяльності його учасників, у тому числі за допомогою участі адміністратора торгової системи оптового ринку в розробці правил і формуванні постійно діючої системи контролю за дотриманням зазначених правил» [362]. На практиці до 2008 року діяло Некомерційне партнерство «Адміністратор торгової системи», яке об'єднувало на умовах обов'язковості всіх суб'єктів оптового ринку.

Після внесення змін до законодавства в липні 2008 року Некомерційне партнерство «Адміністратор торгової системи» перейменовано в Некомерційне партнерство «Рада ринку щодо організації ефективної системи оптової та роздрібної торгівлі електричною енергією і потужністю» (НП «Рада ринку»). НП «Рада ринку» в чіткій формі являє собою організацію співрегулювання і вирішує такі завдання:

– забезпечення функціонування комерційної інфраструктури оптового ринку;

– забезпечення ефективного взаємозв'язку оптового і роздрібного ринків;

– формування сприятливих умов для залучення інвестицій в електроенергетику;

– наявність спільної позиції учасників оптового і роздрібного ринків при розробці нормативних документів;

– організація на основі саморегулювання ефективної системи оптової та роздрібної торгівлі електричною енергією, потужністю з метою

забезпечення енергетичної безпеки Російської Федерації, єдності економічного простору, свободи економічної діяльності та конкуренції на оптовому і роздрібних ринках.

Утворення органів управління передбачає їх формування на паритетних засадах. Так, наприклад, відповідно до статті 33 Федерального закону «Про електроенергетику» в Наглядовій раді Товариства беруть участь:

– Палата представників органів державної влади - вісім представників, уповноважених Урядом Російської Федерації і призначених з числа членів Ради Федерації Федеральних Зборів РФ, депутатів Державної Думи Федеральних Зборів РФ, представників федеральних органів виконавчої влади та експертів у галузі електроенергетики;

– Палата представників продавців електроенергії - чотири представники членів Партнерства - продавців електроенергії;

– Палата представників покупців електроенергії - чотири представники членів Партнерства - покупців електроенергії;

– Палата представників інфраструктурних організацій - чотири представники членів Партнерства - інфраструктурних організацій.

«Кожна із зазначених палат має право вето на рішення Наглядової ради, також правом вето володіють члени Наглядової ради, які є представниками системного оператора, організацією з управління єдиною національною (загальноросійською) електричною мережею, комерційного оператора. Вето може бути подолане при повторному голосуванні двома третинами від присутніх на засіданні членів Наглядової ради Товариства» [238].

Досвід роботи механізму співрегулювання в електроенергетиці в цілому можна вважати успішним, оскільки «створена система регулювання дозволяє сформувати ринкові правила для такого досить складного і ніколи раніше невідомого ринку, а також гармонізувати відносини між постачальниками електроенергії, інфраструктурними організаціями та державними органами. Однак цей досвід виявив і ризики, пов'язані з

можливістю надмірного впливу держави, що може істотно знижувати ефективність співрегулювання» [350].

*Спільне регулювання* передбачає спільну участь у здійсненні регулюючого впливу як самої держави в особі її органів, так і різних учасників ринку (господарюючих суб'єктів, наукових організацій, споживчих організацій, профспілок тощо) Рішення, що приймаються в таких умовах, відповідають інтересам всіх учасників процесу.

Більше того, при такому способі організації регулюючого впливу стає можливим врахування думки й інших осіб (споживачів, контрагентів і ін.), які в інших випадках регулювання можуть бути не почуті.

Прикладом спільного регулювання можуть слугувати різні комісії та ради, що складаються з представників органів влади, науки та підприємницького співтовариства, або робочі групи із залученням представників органів виконавчої влади, органів законодавчої влади, підприємницького співтовариства, а також вчених та незалежних експертів.

Таким чином, саморегулювання є один із самостійних способів державного регулюючого впливу на суспільно-економічні відносини, який може використовуватися разом з прямим державним регулюванням, квазірегулюванням і спільним регулюванням.

Завдання зменшення зарегульованості у сфері ВЕ й розвитку її інституціонального середовища, лібералізації енергоринку потребують визначення інституціональних альтернатив державного регулювання енергетики з метою забезпечення збалансування інтересів усіх учасників ринку, стратегічних орієнтирів сталого національного та територіального соціально-економічного розвитку. Зазначені інституціональні альтернативи як основа формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ можуть бути виділені за ознакою ступеня участі в ньому держави й організаційних форм її взаємодії з іншими акторами, а саме:

*Державне регулювання*. Форма державного впливу на розвиток ВЕ,

здійснюваного в особі її компетентних органів комплексом економіко-правових, організаційно-правових та юридичних заходів щодо упорядкування діяльності господарських організацій, фізичних осіб (підприємців) шляхом застосування сукупності інструментів і механізмів, за допомогою яких держава встановлює вимоги до підприємств і громадян, за порушення яких може бути встановлена відповідальність. Роль держави – визначальна і всеохопна;

*Квазірегулювання.* Форма державного впливу на розвиток ВЕ, яка поєднує в собі як державне регулювання, так і регулювання, здійснюване шляхом передавання повноважень на постійній або тимчасовій основі недержавним органам і структурам, здійснюваного на основі індивідуального правового акта або договору при збереженні державного контролю за діяльністю суб'єктів, наділених повноваженнями органу державного регулювання. Роль держави – визначальна. Делегування владних повноважень передбачає забезпечення фінансовими ресурсами їх виконання, що не дозволяє суттєво знизити трансакційні витрати і витрати на здійснення інституціональних перетворень, але досягається економія інших видів ресурсів, високий ступінь професіоналізму за рахунок організаційного відокремлення функцій державного регулювання. Сфери застосування: стандартизація, ліцензування, технічна регламентація, технічна та екологічна експертиза тощо;

*Співрегулювання.* Форма державного впливу на розвиток ВЕ, при якій квазірегулювання доповнюється спільним з недержавними структурами, що не мають делегованих державними органами повноважень, регламентування певних сфер чи процесів розвитку ВЕ, здійснюване на засадах добровільного приєднання і виконання. Зберігається провідна роль держави, недержавні структури залучаються до таких сфер регулювання, як: створення бізнес-стандартів, стандартів корпоративної соціальної відповідальності у сфері ВЕ тощо.

*Саморегулювання*. Форма впливу на процеси господарської та

професійної діяльності у сфері ВЕ, здійснювана недержавними некомерційними структурами – саморегулівними організаціями, створеними на засадах добровільного або обов'язкового (закріпленого індивідуальним правовим актом) членства. Роль держави – партнерська у формі членства державних і муніципальних суб'єктів господарювання у сфері ВЕ. При цьому держава здійснює загальні й спеціальні функції регулювання на національному рівні у формі законодавчого забезпечення. Сфери застосування саморегулювання: упорядкування, контроль за діяльністю й захист професійних інтересів членів організації, правове супроводження та консультування, професійна господарська експертиза проєктів правових актів у сфері ВЕ, інформаційно-комунікаційна діяльність тощо.

## 4.2. Концепція формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

У сучасному державному регулюванні, промислова політика визначається обумовленими Урядом пріоритетами розвитку реального сектору економіки, які в подальшому перетворюються в спеціалізовані плани і програми розвитку на рівні галузевих міністерств. Крім того, розвиток промислових кластерів на рівні окремих регіонів (вузлів) з метою прискореного економічного зростання здійснюють місцеві органи влади.

Згідно з дослідженнями Малишева Ю. А. і Камалова А. І. [198] сутність регіональної промислової політики полягає в обґрунтованому виборі пріоритетних галузей і підприємств території і в наданні їм ефективної державної підтримки. Аналогічної позиції дотримується Татаркін А. І., Романова О. А., Ченeнова Р. І., і Філатова М. Г. [288] в роботах яких уточнюється, що під механізмом реалізації регіональної промислової політики автори розуміють систему правових, економічних та організаційних заходів, що сприяють формуванню конкурентоспроможного промислового

комплексу, забезпечення його ефективного функціонування і вирішення соціальних проблем населення території.

На їхню думку, інституційні методи, які є елементом механізму, передбачають розвиток відносин власності, правове регулювання, адміністративно-економічне регулювання, розвиток нових організаційно-правових форм.

У дослідженні Горячевою Т. В. [58] розглядається *інструментарій промислової політики*, це:

– митна політика;

– зниження адміністративних бар'єрів;

– захист прав власності, в тому числі інтелектуальної;

– конкурентна і антимонопольна політика;

– система підтримки експортної діяльності;

– інноваційна діяльність;

– оподаткування;

– технічне регулювання.

На практиці промислова політика реалізується через *систему заходів державного регулювання*:

– законодавче та нормативно-правове регулювання;

– створення сприятливого інвестиційного клімату засобами кредитно-грошової і податково-бюджетної політики;

– розвиток дорожньої мережі, енергетики, зв'язку, інших об'єктів інфраструктури;

– державні цільові програми (у сфері розвитку транспортної інфраструктури, енергетики, національної технологічної бази та ін.);

– державну підтримку експорту;

– захист внутрішнього ринку від недобросовісної конкуренції з боку зарубіжних виробників, використання антидемпінгових процедур;

– використання приватно-державного партнерства у формі особливих економічних зон, концесійних угод, найбільших інвестиційних проектів за

рахунок коштів державного бюджету. При партнерстві такого виду держава вкладає бюджетні кошти у створення інфраструктури, а бізнес – у розвиток виробництва;

– розвиток мережі лізингових компаній з державною участю, до завданнь яких входить забезпечення галузей промисловості і транспорту високотехнологічним обладнанням;

– підготовку кадрів;

– політику закупівель для державних і муніципальних потреб [59].

Комбінаторний ресурсно-детермінований підхід може найпринциповішим чином змінити зміст державної промислової політики. У цьому випадку зусилля уряду мають бути спрямовані не на підтримку окремих підприємств і галузей, а на розвиток взаємин: між постачальниками і споживачами, між кінцевими споживачами і виробниками, між самими виробниками і урядовими інститутами і т. д.

У свою чергу, Бєлякова Г. А. і Чекашін Д. М. на основі вивчення наявного досвіду розробки концепцій промислової політики запропонували класифікацію використовуваних інструментів за сферами діяльності залежно від реалізованих управлінських функцій [20].

У таблиці 4.2 наведено механізми реалізації цільових орієнтирів за допомогою інструментів промислової політики.

Погоджуючись з цією зазначеними авторами класифікацією інструментів промислової політики відзначимо, що при розробці рішень, пов'язаних з різними аспектами формування локалів, широко залучаються громадські організації, крім того, активно розвивається інститут публічного обговорення великих інфраструктурних проектів.

*Таблиця 4.2*

**Механізми реалізації цільових орієнтирів за допомогою інструментів промислової політики**

| Цільові орієнтири державної політики | Напрями державної політики |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Підтримка компаній, що увійшли в локаль | Фінансова підтримка конкретних проектів. Консультаційна підтримка. |
| Політика залучення компаній | Політика залучення в локаль сторонніх компаній. |
| Формування інфраструктури | Створення матеріальної інфраструктури.<br>Створення інфраструктури знань (включаючи освітні).<br>Створення спеціальних сервісних або технологічних центрів.<br>Створення інших локальних організацій. |
| Інформаційне забезпечення: | – технологічною інформацією;<br>– загальноекономічною інформацією;<br>– кон'юнктурною;<br>– зовнішньоекономічною інформацією. |
| Навчання, дослідження, підбір кадрів | Програми навчання і підготовки кадрів. Дослідницькі програми. |
| Підтримка співпраці | Програми співпраці та створення мереж бізнесу.<br>Стимулювання соціальної взаємодії. |

*Примітка:* укладено на основі [20]

Крім того, необхідно досліджувати складові промислової політики, які, згідно з найзагальнішими підходами включають такі стадії, як:

– пріоритетні напрямки розвитку промисловості;

– критерії вибору пріоритетів й індикаторів для державної підтримки промисловості;

– оцінку соціально-економічної значущості окремих проектів для розвитку окремих муніципальних утворень, вузла і регіону в цілому.

У таблиці 4.3. представлено інструменти підтримки підприємств при формуванні енерго-інфраструктурної локалі.

*Таблиця 4.3*

## Інструменти підтримки підприємництва, що застосовуються при формуванні енерго-інфраструктурної локалі

| Виявлення та підтримка пріоритетних напрямків промислової політики | Підтримка суб'єктів формування промислової політики | Інфраструктура інноваційного розвитку промисловості в регіоні (вузлі) | Підтримка інтеграційних процесів у регіоні (вузлі) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| – затвердження переліку пріоритетних інноваційних проектів;<br>– фінансування інноваційної діяльності за рахунок коштів регіонального бюджету;<br>– надання інвестиційного податкового кредиту на здійснення інноваційної діяльності;<br>– надання державних гарантій щодо забезпечення повернення залучених коштів;<br>– реструктуризація заборгованості організацій промисловості і науки, що відносяться до пріоритетних суб'єктів підтримки;<br>– координація та підтримка дослідницьких й аналітичних робіт з проблематики сфери інновацій. | – виконання функцій замовників, гарантів й інвесторів інвестиційних програм;<br>– підтримка суб'єктів в участі в регіональних програмах;<br>– розміщення замовлення на створення наукоємної продукції, організація її закупівель для державних потреб;<br>– часткова компенсація відсоткової ставки за кредитами комерційних банків;<br>– звільнення від орендної плати за земельні ділянки, які використовуються з метою реалізації пріоритетних інноваційних проектів;<br>– підтримка лізингових схем і виведення підприємств на фондовий ринок; надання підтримки по залученню коштів недержавних інвестиційних фондів та іноземних інвестицій;<br>– надання бюджетних коштів організаціям у формі бюджетного кредиту, субсидії, субвенції та оплати державного контракту згідно з кошторисами цільового використання бюджетних коштів. | – розвиток державно-приватного партнерства у створенні інфраструктури, що передбачає часткове фінансування проектів;<br>– стимулювання розвитку мережі інфраструктурних послуг підприємствам промисловості;<br>– надання методичної допомоги в реформуванні та реструктуризації суб'єктів промислової діяльності;<br>– надання суб'єктам малого підприємництва патентно-ліцензійних, консалтингових та інших профільних послуг у сфері інновацій. | – введення в установленому порядку спеціальних податкових режимів й інших преференцій, зокрема для інвесторів створюваних спеціалізованих виробничих територій і промислових зон;<br>– сприяння підприємствам регіону в розширенні ринків збуту продукції через розвиток внутрішньорегіональної кооперації та зовнішньоекономічних зв'язків з іншими регіонами і державами;<br>– координація роботи по створенню територіальних і галузевих інноваційних технопарків та інших організацій інфраструктури підтримки інноваційного підприємництва |

*Примітка:* укладено на основі [20]

Говорячи про зміст даних елементів по відношенню до підтримки локалей відзначимо, що поява або зародження локалі – це в основному стадія, що не контрольована державою. Разом з тим проведення програм по ідентифікації потенційних енерго-інфраструктурних локалей на ранній стадії формування і подальша державна підтримка їх розвитку здатні прискорити процес створення конкурентоспроможних енерго-інфраструктурних локалей [228]. Отже, на даному етапі підвищується значимість інструментів моніторингу стану розвитку відновлюваної енегретики.

Однак, процес збору та аналізу інформації щодо зовнішнього середовища ринку має включати також оцінку інституційного та інфраструктурного середовища здійснення підприємницької діяльності. Так, Родіонова Є. А. з Епштейн М. З. [291] вважають, що в умовах ринку держава впливає на економіку не за допомогою централізованого планування в управлінні, а через непрямі важелі управління, створення умов для економічної діяльності і пропонують оцінювати наявність [360]:

– відповідності інтересів інвесторів і можливостей регіону (вузла);

– сприятливого ставлення місцевої адміністрації до підприємців;

– можливостей подолання адміністративних бар'єрів;

– доступності вартості земельних ділянок;

– наявність кваліфікованих працівників;

– доступності і стабільності електропостачання;

– сприятливого податкового режиму.

З-поміж того, крім моніторингу розвитку реального сектору економіки і умов здійснення діяльності, необхідно оцінювати й ефективність реалізованих заходів промислової політики, до фактів, які свідчать про позитивний вплив яких, згідно з Шубіною Н. С. можуть ставитися такі [393]:

– з'являються спеціалізовані постачальники;

– накопичується інформація;

– налагоджується спеціальна (по відношенню до виду виробництва кластера) підготовка кадрів і здійснюються відповідні наукові дослідження;

– розвивається інфраструктура;

– розробляються нові законодавчі норми, з'являються нові підприємства, а діяльність існуючих підприємств все частіше виходить за межі локалі.

Реалізація політики енерго-інфраструктурних локалей спрямована на вирішення таких *завдань*:

– сприяння підвищенню конкурентоспроможності підприємств і організацій, що входять до складу локалів, підвищенню якості життя на території їх базування;

– розвиток інноваційної, виробничої, транспортної, енергетичної інженерної, житлової та соціальної інфраструктури енерго-інфраструктурних локалей;

– сприяння залученню на територію базування енерго-інфраструктурних локалей інвестицій (включаючи в т.ч. розміщення дослідних, розробницького і інжинірингових центрів національних і зарубіжних компаній, стимулювання трансферу і локалізації технологій виробництва інноваційної продукції), сприяння залученню кваліфікованої робочої сили;

– розвиток системи професійної і безперервної освіти;

– розвиток малого і середнього підприємництва;

– забезпечення ефективної підтримки діяльності енерго-інфраструктурних локалей з коштів державного бюджету й інститутів розвитку, позабюджетних джерел;

– формування, розвиток і тиражування ефективних механізмів приватно-державного партнерства в інноваційній сфері;

– розвиток міжнародної науково-технічної і виробничої кооперації.

Формами реалізації стратегії енерго-інфраструктурних локалей можуть бути *інструменти державно-приватного партнерства* (*публічного-приватного партнерства*) та *нормативно-правове регулювання*. Виконавцями повинні стати регіональні і місцеві органи влади. Типи

реалізованих стратегій можуть варіюватися від брокерської кластерної стратегії, створення бренду регіону (вузла) до реалізації освітніх програм і проектів диверсифікації місцевого попиту через розміщення державних замовлень.

При формуванні енерго-інфраструктурних локалей можуть бути використані методи промислової політики, спрямовані як безпосередньо на створення таких географічно концентрованих промислових об'єднань в окремих галузях, так і на створення умов, для їх формування в певних регіонах (вузлах). Таким чином, інструменти державного регулювання можна поділити залежно від способу участі держави при створенні енерго-інфраструктурних локалей на:

– заходи, спрямовані на формування енерго-інфраструктурних локалей;

– заходи, спрямовані на створення інституційних умов для розвитку підприємницької діяльності;

– заходи, спрямовані на розвиток інфраструктури для розвитку певних видів галузей.

Теоретично під енерго-інфраструктурними локалями будемо розуміти сукупність об’єктів енергетичної інфраструктури, що забезпечують виробництво, передачу, розподіл і споживання енергії відновлюваних джерел, яка територіально визначена межами локалізації усталеної конфігурації домінуючих факторів розвитку певного виду ВДЕ.

Локалі сприяють розвитку економіки шляхом створення груп мережевих підприємств у конкретних секторах бізнесу і вдосконалюють можливості підтримки бізнесу. Вони підвищують конкурентоспроможність в динамічному і глобальному контексті, тісно пов'язані з інноваціями і використанням передового досвіду. Вони дозволяють вводити економічну спеціалізацію в певному регіоні в діапазоні відповідних заходів. При формуванні локалей необхідно проводити диференційовані заходи, спрямовані на розширення економічної діяльності і враховують відмінність в промисловій структурі і бізнес-потреби. Локалі можуть сприяти підвищенню

економічної конкурентоспроможності, реформуванню політики держави і ставати каталізатором для більш широких ініціатив в області розвитку окремого сектора.

Географічно розмір локалі може являти собою вузол, регіон, країну або групу сусідніх країн (рис.4.4).

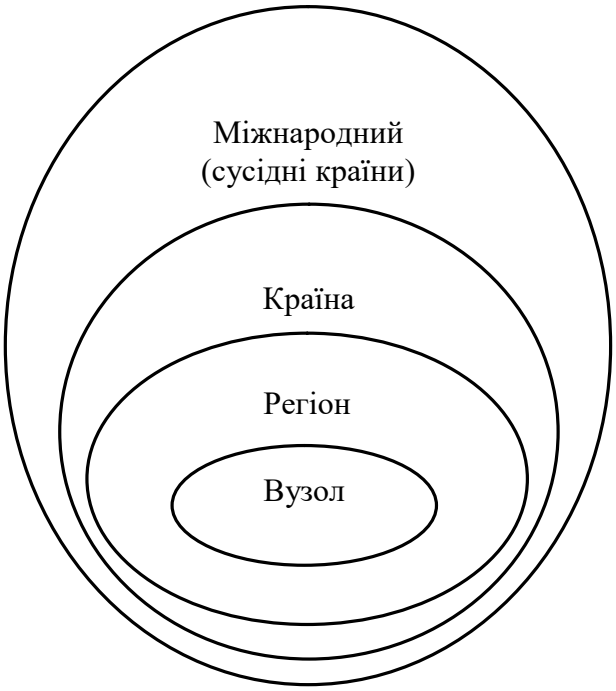



Рисунок 4.4 – Географічні рівні локалі.

*Примітка:* укладено автором

Локалі можуть бути сформовані відповідно до географічної району або поєднувати профільних (головні ядра локалі) і непрофільних учасників (консалтинг для профільних ядер ЕІЛ).

Географічна інтеграція є основною характеристикою економічних локалів.

Формування локалі допоможе підвищити конкурентоспроможність в галузі або регіоні (вузлі), створити можливість отримання частки ринку, знизити бар'єри, витрати і ризики. Локалі підвищують економічну цінність створюючи робочі групи в окремих галузях і покращуючи ефективність

галузі за допомогою наданням підтримок. Локалі приносять певну вигоду регіону в окремій сфері або в пов'язаних сферах діяльності.

Компанії протягом довгого часу не можуть використовувати тільки внутрішні можливості. Для підтримки інновацій, технологічного розвитку та очікування споживачів компанії необхідно адаптуватися в короткі терміни і розробити відповідні рішення. У цей же час, компанії необхідно докласти зусиль для об'єднання ресурсів, щодо підвищення конкурентної переваги, по зменшенню ризиків, пов'язаних із запуском нових продуктів або виходом на нові ринки.

Локалі дозволяють наростити потенціал фірм, пропонуючи навчання між компаніями, обмін досвідом та взаємне використання ноу-хау.

Нарешті, це переваги в управлінні бізнесом. Локаль знадобиться на трьох рівнях: на індивідуальному рівні фірми, в галузі або на регіональному рівні та на більш широкому рівні – рівні економіки. Неможливо не оцінити перевагу енерго-інфраструктурної локалі для розвитку окремих компаній, а також для підвищення конкурентоспроможності в певній сфері або галузі. На рівні фірми локалі допомагають компаніям скористатися ринковими можливостями, які вони не могли отримати поодинці. Локалі можуть зменшити «важкі бар'єри» витрат і ризику, та запропонувати місцевим органам умови, відповідні до міжнародних правових стандартів.

Основним завданням енерго-інфраструктурної локалі відновлюваної енергетики є виробництво продукту і послуг у сферы використання відновлюваних джерел енергії для виробництва електроенергії і тепла, енергозбереження, ефективного використання енергії, зниження викидів $CO_2$ і захисту навколишнього середовища. Основна мета енерго-інфраструктурної локалі відновлюваних джерел енергії зосереджується на технології та / або послугах у сфері ВДЕ. Основними об'єктами, які розглядаються в енерго-інфраструктурної локалі ВДЕ, є учасники енергетичного ринку: малі та середні компанії, які представляють сектор сонячної енергетики, сектор біомаси або інші сектори відновлюваних джерел енергії.

Середні і малі компанії мають перевагу у вигляді комерційної гнучкості, але у той же час вони мають обмежені ресурси і відсутність досвіду, ринків збуту та програм підтримки.

При об'єднанні цих компаній останні матимуть можливість більше впливати на посилення конкуренції в отриманні частки ринку як в торгівлі, так і в виробництві.

Формування енерго-інфраструктурної локалі відновлюваних джерел енергії ґрунтується на теоретичному положенні про енерго-інфраструктурну локаль, з урахуванням аналізу, оцінки ситуації економічного і соціального розвитку, стану споживання і використання енергії. З цього випливає схема створення локалі, наводяться припущення, включаються суб'єкти опису стандартів для формування моделі енерго-інфраструктурної локалі. Механізм створення енерго-інфраструктурної локалі відновлюваних джерел енергії в синхронізації з економічним і соціальним розвитком представлено на рисунку 4.5.

На передпроектної стадії необхідно визначити суб'єкти (профільні, непрофільні, суміжні), а також дозволити співробітництво між об'єктами. Визначення суб'єктів має здійснюватися відповідно до регіональних характеристик локалі, а діяльність об'єктів – відповідно до цілей і завдань регіонального соціально-економічного розвитку та енергетичної системи.

На рівні створення бази даних та аналізу інформації буде проводитися оцінка і аналіз ситуації регіону, включаючи кількість і якість груп відновлюваних джерел енергії в регіоні, соціально-економічні показники і політику розвитку регіону.

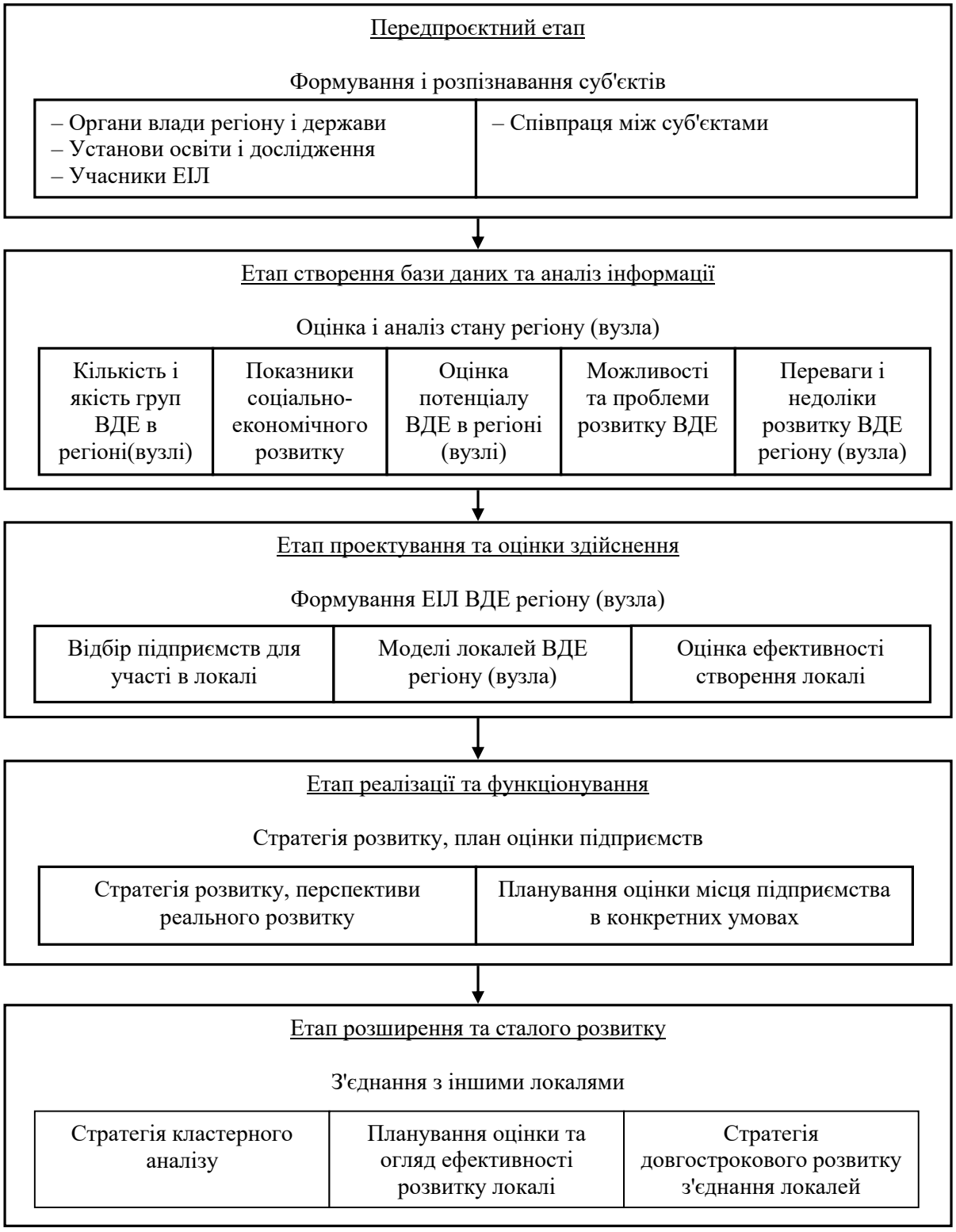



Рисунок 4.5 – Схема формування ЕІЛ ВДЕ в синхронізації з соціально-економічним розвитком регіону (вузла).

*Примітка:* укладено автором

При оцінці потенціалу відновлюваних енергетичних ресурсів регіону аналізуються можливості та загрози, сильні і слабкі сторони розвитку відновлюваних джерел енергії в регіоні.

На рівні проектування і оцінки здійснення розробляється модель ЕІЛ відновлюваних джерел енергії, у якій встановлюється взаємозв'язок між об'єктами локалі і пов'язаною з ним локаллю. На цьому рівні основні компоненти, які беруть участь у локалі, будуть обрані відповідно до визначених стандартів. Після формування ЕІЛ потрібно визначити критерії для оцінки ефективності локалі і переваги створення локалі в порівнянні з розвитком енергетики регіону поза локалі.

На рівні реалізації і функціонування локалі розробляються стратегії і перспективи реального розвитку ЕІЛ відповідно до стратегій кожного окремого регіону (вузла) і з загальною стратегією розвитку країни.

При розробці стратегії сталого розвитку ЕІЛ передбачуваним рівнем розвитку в майбутньому є рівень розширення та сталого розвитку. Надалі буде проведена стратегія розвитку зв'язків між регіонами (вузлами), між компонентами і компаніями з різних локалей для створення спільної підтримки на рівні країни, а також на міждержавному рівні.

Географічно територію України можна поділити на п’ять частин, включаючи Північ, Центр, Південь, Схід та Захід. Територія України адміністративно поділяється на 24 області та АРК. Кожен регіон може створити один або кілька ЕІЛ згідно енергетичними характеристиками цього регіону. У кожному регіоні можуть бути створені кілька вузлів ЕІЛ. Кожною ЕІЛ будуть розроблені стратегія і план індивідуальних дій на основі потреб і можливостей розвитку в умовах даного регіону (вузла).

Основна *мета локалі* – створювати продукти та послуги в галузі використання відновлюваних джерел енергії для виробництва тепло- та електроенергії.

Профільні та непрофільні учасники локалі є енергетичними компаніями регіону (вузла), виробничо-торговими організаціями та іншими

елементами регіону (вузла). Формування моделі ЕІЛ відновлюваних джерел енергії можна позначити такими кроками (рис. 4.6).

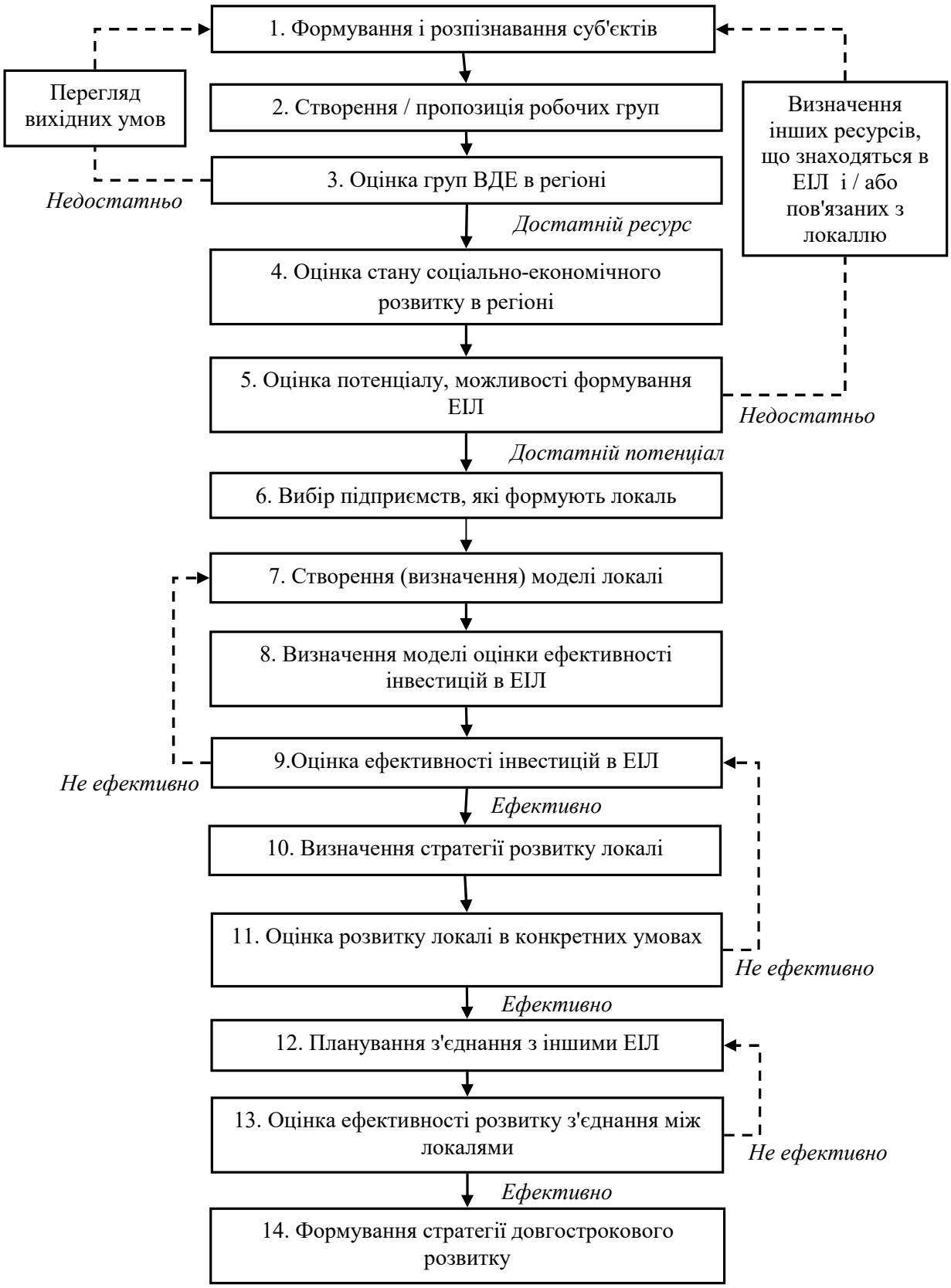



Рисунок 4.6 – Схема створення ЕІЛ

*Примітка:* укладено автором

Кроки 1 і 2 знаходяться на початковому рівні;

кроки 3, 4, 5 – на рівні створення бази даних та аналізу інформації;

кроки 6, 7, 8, 9 – на рівні проектування і оцінки техніко-економічної здійсненності;

кроки 10, 11 – на рівні реалізації і експлуатації;

кроки 12, 13, 14 – на рівні розширення та сталого розвитку.

Від кроку 3 до кроку 9 формування моделі проходить два рівні, що представляють собою найбільш важливу стадію, що включає створення бази даних для ЕІЛ та створення логічної і застосовної на практиці моделі локалі.

Необхідно приділити увагу конкретній оцінці груп енергоресурсів, а також потенціалу джерел енергії. У разі неправильної оцінки може бути невірно визначена можливість створення ЕІЛ, що в свою чергу викличе перегляд ініціативи формування локалей відновлюваних джерел енергії в регіоні.

При виборі компаній для участі в ЕІЛ слід дотримуватися певних норм. Оцінка потенціалу і можливостей формування локалі передбачає виконання кількісної та якісної оцінки. Кількісна оцінка проводиться на основі показників соціально-економічного розвитку регіону та пов'язаних коефіцієнтів енергетичного сектору в регіоні та країні. Якісна оцінка буде виконана за допомогою колегії експертів. Оцінка здійсненності моделі проводиться на основі аналізу переваг наявності або відсутності локалі енергії. Одночасно проводиться порівняльна оцінка діяльності компаній, що працюють незалежно і беруть участь в ЕІЛ. Оцінка здійсненності моделі виконується на основі порівняння альтернативного використання ВДЕ або імпорту вугілля.

Модель ЕІЛ відновлюваних джерел енергії складається з п’яти суб'єктів: профільних учасників локалі, постачальників, споживачів, непрофільних учасників локалі і конкурентів.

Профільні учасники локалі включають компанії з вироблення електроенергії з ВДЕ, підприємства з виробництва обладнання та розробки

технології ВДЕ, підприємства, які проводять профілактику і виконують ремонт, машинобудівні заводи.

Непрофільні учасники локалі включають компанії з управління локалью (адміністрації локалі), органи національної влади (уряд, міністерства, установа управління національної мережі), органи регіональної влади (місцеві адміністрації, місцеві департаменти, установи управління регіональної мережі), навчальні заклади та дослідницькі інститути, центри наукових досліджень і реалізації (інноваційні технології), фінансові органи.

Постачальники є органами поставки матеріалів і палива для вироблення електроенергії, але більшість видів відновлюваних джерел енергії не має постачальника, крім біомаси.

Споживачем є електроенергетична система національної та / або регіональної мережі. ЕІЛ здійснюватимуть виробництво електроенергії і електроживлення для регіональної і / або національної мережі за планом, затвердженим установою управління національної мережі і / або установою управління регіональної мережі. Крім того, локаль може надавати інші продукти і послуги, такі як теплова енергія, біопаливо, біомаси для інших споживачів в межах або за межами регіону.

Конкурентами є інші компанії, що виробляють електроенергію з відновлюваних джерел в інших регіонах. Крім цього, конкуренти – це компанії і заводи з виробництва електроенергії з традиційних викопних джерел енергії; незалежні електростанції в межах або за межами регіону.

Всі перераховані суб'єкти перебувають у відносинах тісної співпраці. Непрофільні учасники виконують роль допоміжних підрозділів за основними напрямками діяльності локалі, розроблюючи методи взаємодії непрофільних учасників локалі тим самим беручи участь в управлінні їх діяльністю.

Застосування моделі ЕІЛ принесе певну вигоду регіональній економіці, буде позитивно впливати на конкурентоспроможність в галузі. Крім цього, буде сприяти створенню бізнес-середовища високої оперативності з метою швидкого пристосування до економічної кризи або інших змін в економіці і

суспільстві. Успішна ініціатива ЕІЛ відновлюваної енергії сприятиме співробітництву між профільними учасниками локалі, а також розробці комерційних стратегій для локалей. Непрофільні учасники локалі проводять політику ефективної підтримки, формують довгострокові зв'язки уряду з компаніями (підприємствами), комерційними організаціями, науково-дослідними інститутами і установами освіти. Формування ЕІЛ відновлюваних джерел енергії може стати ефективним вирішенням проблеми розвитку відновлюваної енергетики за умови, що будуть враховані економічні характеристики регіону й характеристики енергетичної системи країни.

Необхідність поточного спостереження, контролю, оцінювання та аналізу тенденцій щодо забезпечення відновлюваної енергетики обумовлює потребу створення та запровадження проведення постійного моніторингу за результатами процесу державного та регіонального управління відновлюваною енергетикою. Це сприятиме формуванню більш обґрунтованих управлінських рішень та підвищенню ефективності державного й регіонального управління відновлювальною енергетикою.

При формуванні правових основ реалізації інституціональних альтернатив система організаційно-економічного забезпечення розвитку ВЕ має збагатитися законодавчими і нормативно-правовими актами, адміністративними документами, які на державному рівні юридично закріплюють можливість реалізації таких альтернатив, умови і критерії їх застосування, визначають правові й організаційно-методичні засади взаємодії органів влади, галузевого управління і місцевого самоврядування, бізнес-структур, саморегулівних організацій у сфері ВЕ, громадських організацій і споживачів.

Розроблене теоретико-методологічне підґрунтя державного регулювання розвитку ВЕ дозволило концептуалізувати підходи до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ (рис. 4.7). Запропонована концепція структурована за шістьма блоками.

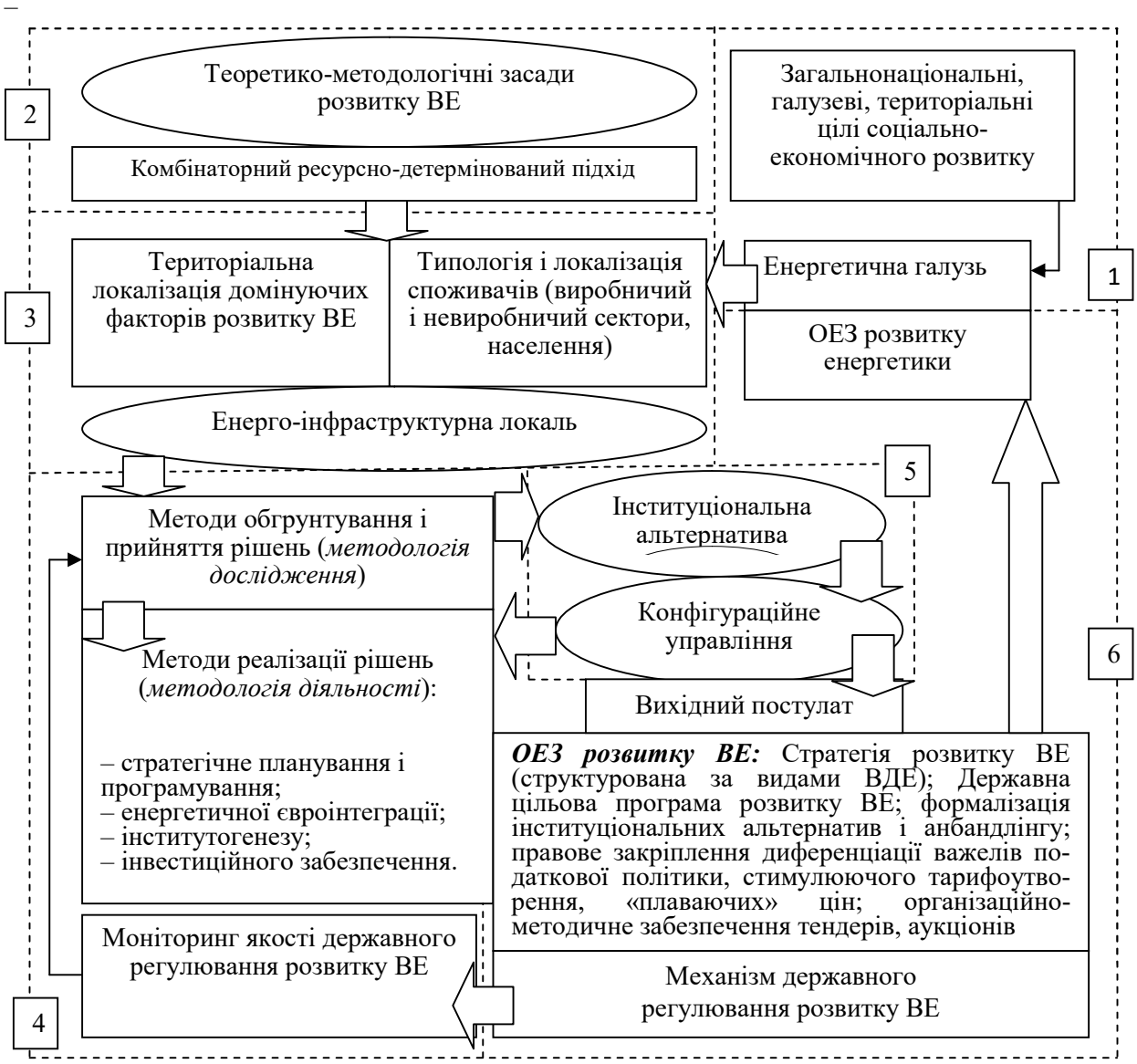



Рисунок 4.7 – Концепція формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в Україні

*Примітка:* укладено автором

Блок цілепокладання (1) передбачає узгодження цілей розвитку ВЕ на усіх рівнях управління.

Теоретичний базис концепції репрезентовано у блоці (2) положеннями КРДП до державного регулювання розвитку ВЕ.

Блок (3) відображає конструювання центрального елементу концепції – енерго-інфраструктурної локалі (ЕІЛ), під якою запропоновано розуміти сукупність об’єктів енергетичної інфраструктури, що забезпечують

виробництво, передачу, розподіл і споживання енергії відновлюваних джерел, яка територіально визначена межами локалізації усталеної конфігурації домінуючих факторів розвитку певного виду ВДЕ. Просторові межі ЕІЛ визначаються із застосуванням картографічного методу і детермінуються ареалами найвищого ресурсного потенціалу ВДЕ з урахуванням обмежень технічної досяжності й економічної доцільності його використання.

З позицій регіонально-адміністративного менеджменту ЕІЛ покриває територію одного або кількох суміжних областей, на які розповсюджується зазначений ареал і стратегії соціального й економічного розвитку, що включають цілі, завдання, плани, програми розвитку ВДЕ. Сполучення факторів розвитку створюють можливість накладання ЕІЛ одна на одну, їх перетинання або повної просторової відокремленості.

Методологічний блок (4) передбачає застосування методів обгрунтування і прийняття рішень для вибору інституціональної альтернативи державного регулювання розвитку ВЕ, а на її основі – конструювання диверсифікованих інструментальних комплексів такого регулювання, що відповідає специфічному набору характеристик кожної ЕІЛ.

Перехідним елементом між управлінським блоком (5) і блоком організаційно-економічного забезпечення (6) виступає сформульований в роботі вихідний постулат: формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ як сукупності інституціонально і нормативно оформлених правил і процедур діяльності держави щодо упорядкування взаємовідносин органів влади, місцевого самоврядування, бізнес-структур, саморегулівних і громадських організацій, що діють у сфері ВЕ, здійснюваного в єдності і погодженості норм, предметів і методів вітчизняного адміністративно-правового регулювання, спрямовується на забезпечення параметрів кількісного і якісного зростання відновлюваної енергетики як підгалузі національної економіки й елементу системи енергозабезпечення національного господарства на основі реалізації

інституціональних альтернатив і створення диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ відповідно до територіально локалізованих конфігурацій його ключових факторів. У межах сформульованого постулату окреслено змістове наповнення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ згідно з функціональними сферами відповідного механізму.

## 4.3. Структурно-функціональне конструювання механізмів державного регулювання відновлюваної енергетики

Підґрунтям для створення організаційно-економічного механізму державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики є концептуальні основи. Реалізація механізму управління розвитком відновлюваної енергетики передбачає здійснення управлінського впливу в декілька етапів (рис.4.8.).

*1 етап. Формування системи управління відновлюваної енергетики.*

Систему управління розвитком відновлюваної енергетики можна визначити як сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів управління, яка складається з двох підсистем – управлінська та керована. Управлінська підсистема здійснює управлінський вплив, а керована є її об'єктом. Система управління розвитком відновлюваної енергетики має включати такі елементи. *Мету*, яка надає процесу управління розвитком відновлюваної енергетики цілеспрямованості та визначає бажаний і можливий стан системи, що має бути досягнутий. *Метою управління* розвитком відновлювальної енергетики є створення стійкої і здатної до саморегулювання системи енергозабезпечення на основі відновлюваних джерел, що відповідає регіональним природно-ресурсним, фінансовим і організаційним можливостям, перспективним вимогам промисловості і громадського сектору регіону.

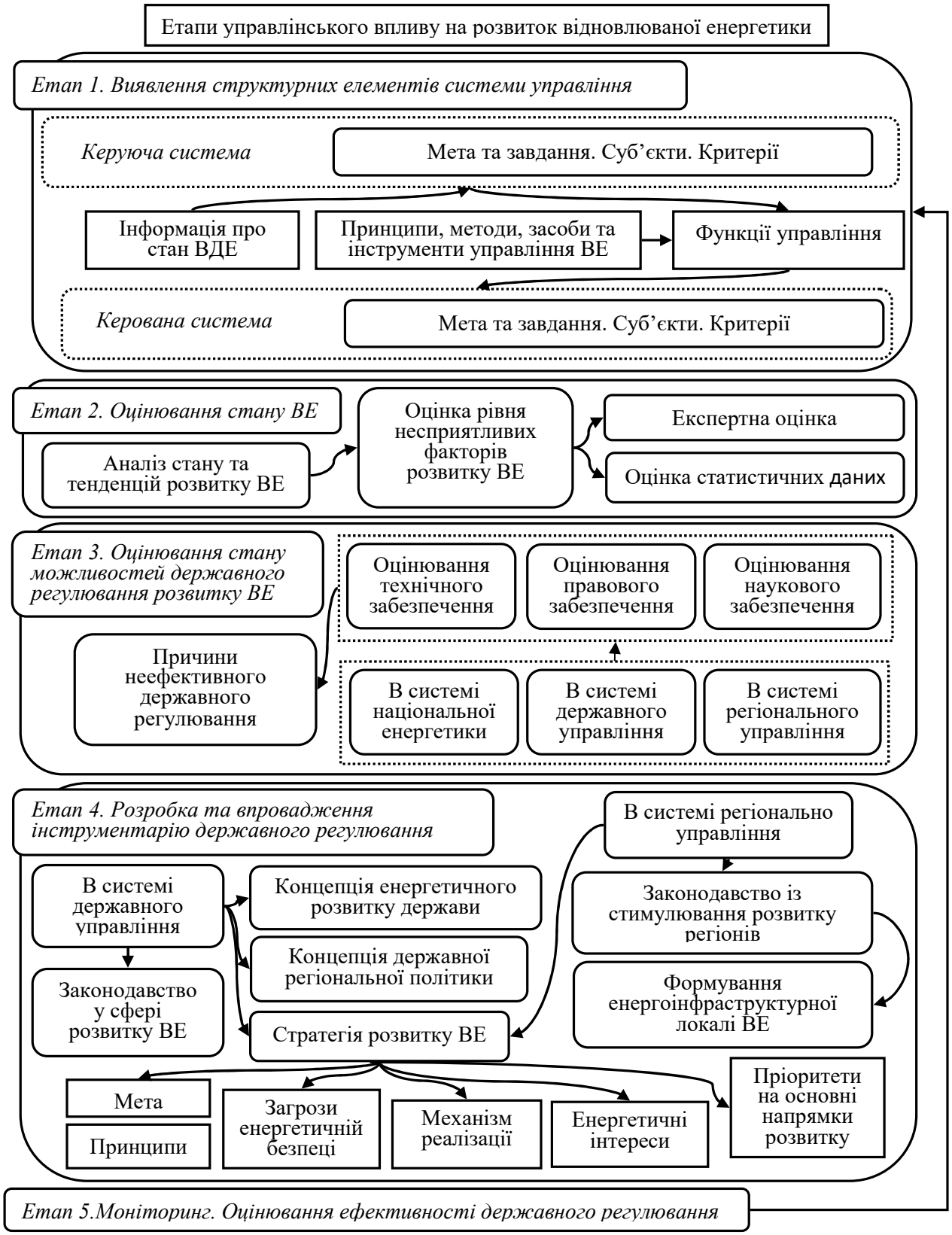



Рисунок 4.8 – Етапи управлінського впливу на розвиток відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено автором

*Завдання управління*, що визначають предмет дії та передбачають її необхідність щодо переведення об'єкту управління в якісно або кількісно інший стан, спрямовують його розвиток у заданому напрямі через управлінський вплив.

*Основними завданнями управління*

– підвищення ефективності реалізації енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії;

– підвищення ефективності використання енергії, енергозбереження та зниження енергоємності ВВП;

– створення умов і стимулів для переходу на інноваційний шлях розвитку енергетичної системи держави; впровадження та активне використання комбінації відновлюваних джерел енергії;

– підвищення надійності і стійкості енергопостачання.

*Суб'єкти управління*, які є головним елементом управлінської підсистеми, що безпосередньо здійснює управлінський вплив у системі управління розвитком відновлювальної енергетики. Залежно від рівня управління розвитком відновлюваної енергетики ними є центральні й місцеві органи державної влади та органи місцевого самоврядування [314].

Керована підсистема представлена *об'єктами управління* та об'єднує відносини й організаційно-економічні процеси, які стосуються потреб розвитку відновлюваної енергетики.

Направленість на досягнення мети спонукає *управлінську діяльність* – сукупність дій суб'єктів управління, спрямованих на зміну характеристик об'єкту управління в заданому напрямі згідно з функціями управління.

*Функції управління* окреслюють конкретний вид управлінської діяльності, яка є об'єктивно необхідною для здійснення управлінського впливу на об'єкти управління та досягнення мети. Вони мають свої особливості, визначені об'єктом, рівнем управління та полягають в аналізі ситуації, оцінці поточного стану відновлювальної енергетики; маневруванні фінансовими та відновлювальними ресурсами з метою вирівнювання,

однакового розвитку всіх видів відновлювальних джерел енергії; створенні в регіонах умов та механізмів саморегуляції; заохочення до співпраці тих інституціональних одиниць, діяльність яких сприяє розвитку відновлювальної енергетики; запровадженні та здійсненні експертизи управлінських рішень та контролю.

Основні правила управлінської діяльності, які повинні виконуватися суб'єктами управління, визначаються *принципами управління*. Оскільки відновлювана енергетика є підсистемою системи національної енергетики, її принципи повинні відповідати принципам забезпечення розвитку енергетики. *Критерії* – ознаки, що відбивають сутність відновлювальної енергетики з огляду на ефективність державного та регіонального управління.

Практична реалізація принципів та функцій управління розвитком відновлюваної енергетики потребує та передбачає застосування певних методів, засобів та інструментів управління, за допомогою яких суб'єкти управління спроможні здійснити ефективний управлінський вплив, спрямований на досягнення мети. *Методи* – способи впливу суб'єктів управління на об'єкти управління (соціально економічні процеси, суспільні відносини тощо), основними серед них є: правові, адміністративні, економічні та донорські. *Інструменти* – підходи, які використовуються суб'єктами управління для забезпечення розвитку відновлюваної енергетики. Згідно з визначеними методами при управлінні розвитком відновлювальною енергетикою потребують застосування такі інструменти:

– законодавче та нормативно-правове забезпечення у сфері відновлюваної енергетики;

– державне замовлення, договірне стимулювання «зеленого» розвитку;

– підвищення ролі місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування в розвитку відновлювальної енергетики локалі.

*Засіб* – дія або система дій, що використовується для виконання певної роботи. Головним засобом забезпечення розвитку відновлюваної енергетики є Стратегія розвитку відновлювальної енергетики.

*2 етап. Оцінка стану відновлюваної енергетики.* Для здійснення державного та регіонального управління відновлюваною енергетикою вагоме значення має об'єктивна, повна, комплексна інформація про соціально-економічне становище на державному й на регіональному рівнях та про ступінь реалізації пріоритетних національних інтересів у «зеленій» енергетиці, визначених на законодавчому рівні. Це передбачає здійснення аналізу енергетичної ситуації, виявлення тенденцій розвитку держави та регіонів й оцінки рівня розвитку тих чи інших видів відновлювальних джерел енергії.

Для забезпечення комплексності та повноти інформації щодо стану відновлюваної енергетики виникає потреба у використанні соціологічних методів оцінки. Результатом комплексного аналізу є систематизоване уявлення про ступінь розвитку галузі та бачення причин і наслідків ситуації, що склалася.

*3 етап. Оцінка стану та можливостей державного й регіонального управління щодо забезпечення розвитку відновлюваної енергетики.*

Ефективне управління відновлюваною енергетикою вимагає оцінки відносно спроможності чинної системи державного та регіонального управління вирішити завдання щодо забезпечення розвитку відновлювальної енергетики. Це передбачає оцінку та виявлення недоліків чинного концептуального, нормативно-правового та науково-методичного забезпечення, які знижують ефективність та якість управління відновлюваною енергетикою.

*4 етап. Розробка та впровадження інструментарію державного та регіонального управління відновлюваною енергетикою.*

Вагомою підставою ефективного управління відновлюваною енергетикою є розвиток правової регламентації галузі в системі національної, а також удосконалення чинного законодавства в галузі державного та регіонального управління, забезпечення його зорієнтованості на енергетичну безпеку.

Потребує удосконалення система оцінки ефективності державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики. Гострими є проблеми підвищення рівня наукової обґрунтованості та адаптації до умов України порогових значень показників, визначених світовою практикою державного управління. Одночасно важливою є потреба в обчисленні інтегрального показника ефективності державного регулювання та розробленні методики його розрахунку, що обумовлено гострою необхідністю відстеження наслідків економічних трансформацій в Україні з урахуванням вимог енергетичної безпеки.

Важливою передумовою та засобом механізму реалізації розвитку відновлюваної енергетики є розробка та впровадження Стратегії розвитку відновлюваної енергетики, яка передбачає обґрунтування мети, визначення довготермінового плану дій державних органів влади та органів місцевого самоврядування щодо усунення загроз в енергетичній безпеці.

*5 етап. Моніторинг, спостереження та контроль.*

Заключним та обов'язковим етапом управління відновлюваною енергетикою є контроль, який має забезпечувати порівняння фактичного стану відновлювальної енергетики із бажаним, своєчасне виявлення відхилень та їх причин; встановлення недоліків, помилок управлінської діяльності; спостереження за змінами соціально-економічного середовища та прогнозування стану розвитку відновлювальної енергетики. Одночасно контроль повинен набувати форми зворотного зв'язку, на засадах якого можливо здійснювати координацію управління.

Необхідність поточного спостереження, контролю, оцінювання та аналізу тенденцій щодо забезпечення відновлюваної енергетики обумовлює потребу створення та запровадження проведення постійного моніторингу за результатами процесу державного та регіонального управління відновлювальною енергетикою. Це сприятиме формуванню більш обґрунтованих управлінських рішень та підвищенню ефективності державного й регіонального управління відновлюваною енергетикою.

При формуванні правових основ реалізації інституціональних альтернатив система організаційно-економічного забезпечення розвитку ВЕ має збагатитися законодавчими і нормативно-правовими актами, адміністративними документами, які на державному рівні юридично закріплюють можливість реалізації таких альтернатив, умови і критерії їх застосування, визначають правові й організаційно-методичні засади взаємодії органів влади, галузевого управління і місцевого самоврядування, бізнес-структур, саморегулівних організацій у сфері ВЕ, громадських організацій і споживачів.

Специфічні умови розвитку ВДЕ в межах ЕІЛ зумовлюють необхідність удосконалення підходів до структурно-функціонального конструювання механізму державного регулювання розвитку ВЕ.

З цією метою пропонуємо модель, в основу якої покладено *конфігураційне регулювання.*

Під терміном «*конфігураційне*» в ІТ-сфері розуміють комплекс методів, спрямованих на систематичне врахування змін, що вносяться розробниками в програмний продукт у процесі його розробки та супроводу, збереження цілісності системи після змін. Зважаючи на його переваги даний метод все частіше використовується в різних сферах управління. Конфігураційне управління враховує як зв’язки і функції різних компонентів системи, так і дозволяє координувати розвиток усієї системи .

Конфігураційне регулювання має низку переваг, а саме: дозволяє підвищити рівень державного регулювання в умовах невизначеності, своєчасно та оперативно реагувати на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища, змінювати, уточнювати та удосконалювати складові елементи поточної конфігурації.

В основу конфігураційного регулювання покладено сутність «конфігурація». Белов В. І. під «конфігурацією» розуміє «не тільки сукупність різних документів, способів і засобів впливу на об'єкт управління, але і сам процес управління функціонуванням і розвитком великих і

складних об'єктів як з техніко-технологічної точки зору, так і з організаційно-виробничої.» [19].

Конфігураційне державне регулювання має чимало переваг та особливостей перед іншими видами регулювання розвитку відновлюваної енергетики:

– базується на нормативно-правових інструментах та дозволяє враховувати різного виду обмеження, наприклад, тип економіки;

– базується на ітеративному підході, «який характеризується виконанням певної послідовності кроків – *ітерацій*. «Кожна ітерація містить частину процесу управління функціонуванням і розвитком системи енергозабезпечення на рівні енерго-інфраструктурної локалі. При цьому кожна чергова ітерація будується на основі попередніх ітерацій, удосконалюючи державне регулювання до моменту досягнення остаточних цільових орієнтирів» [19]. Ітеративний підхід має такі переваги. Рис. 4.9.

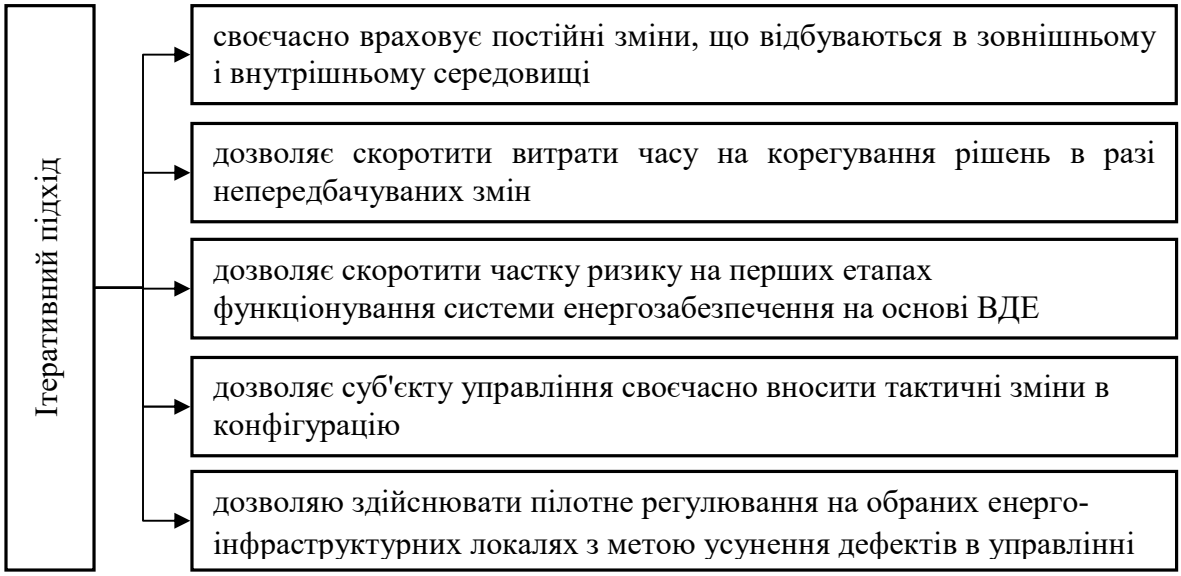



Рисунок 4.9 – Переваги ітеративного підходу

*Примітка:* укладено на основі [19]

Запропонована модель державного конфігураційного регулювання розвитку відновлюваної енергетики особливу увагу приділяє контролю і координації на рівні ЕІЛ, які дозволяють в оперативному режимі від

першоджерела відслідковувати зміни, що спостерігаються, і формувати потреби безпосередньо на рівні підприємства і тим самим швидше приймати необхідні рішення на рівні ЕІЛ при цьому скорочуючи час прийняття рішень і підвищуючи ефективність управління в цілому.

Основою таких моделей визначено метод програмно-цільового управління, що передбачає формування регіональних стратегій і розробку регіональних програм розвитку відповідного виду ВДЕ, до яких можуть бути включені районні (міські) програми за цим напрямом.

Проведений аналіз досвіду застосування регіональних програм, нормативних документів і наукових розробок у цій галузі дозволяє не тільки виявити проблеми, але і сформулювати деякі практичні рекомендації з питання підготовки та формування регіональних програм:

1. «Мета програми не повинна формулюватися в загальному (неконкретність) вигляді. Вона є досяжною в рамках планованого періоду. Формулювання мають бути такими, щоб було можливим застосування кількісних параметрів вимірювання ступеня їх досягнення» [247].

2. «У регіональній програмі слід чітко розмежовувати поняття «мета», «завдання», «захід». При побудові ієрархії цілей завдання повинні конкретизувати цілі, а заходи відображати інструменти і методи вирішення завдань і досягнення цілей. Іншими словами мета висловлює бажану перспективу, при цьому завдання відповідають на питання: що конкретно треба зробити, щоб досягти мети, а заходи – на питання: як це зробити і якими засобами вирішити завдання (рис. 4.10)» [247].

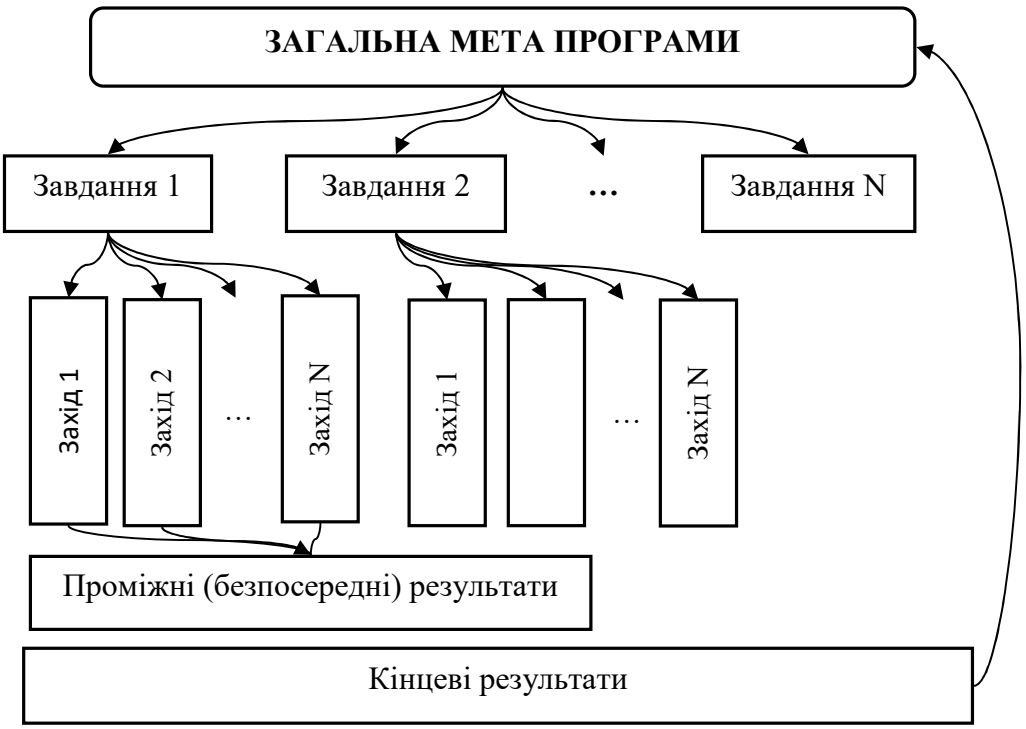



Рисунок 4.10 – Структура регіональної програми

*Примітка:* укладено на основі [247]

При формулюванні мети слід відокремлювати її від дії механізмів щодо досягнення. Формулювання завдань і заходів, що входять в цільову програму, складають механізм досягнення мети програми.

3. «Показники результативності поділяються на показники безпосередніх результатів і показники кінцевих результатів. Отже, відображенням ступеня реалізації мети стануть показники кінцевих результатів, а рішення поставлених завдань і здійснення запланованих заходів відстежується за допомогою показників безпосередніх результатів» [247].

4. «При формуванні регіональної програми необхідно передбачити варіанти (сценарії) її реалізації у випадку зміни умов фінансування».

Узагальнення сформульованих рекомендацій дозволяє виробити загальний механізм (інструментарій) щодо формування регіоальної програми у вигляді схеми (рис. 4.11) [247].

Рисунок 4.11 – Інструментарій формування регіональної програми

*Примітка:* укладено на основі [247]

Фінансування регіональних програм розвитку та проектів ВЕ здійснюється за рахунок коштів державного, місцевих бюджетів, позабюджетних фондів і залучених коштів (інвестиційні, кредитні, грантові, кошти підприємств і населення). Рис. 4.12.

Кошти державного бюджету надаються у формі субвенції на виконання інвестиційних програм (проектів) у сфері розвитку відповідного виду ВДЕ. Запропоновано удосконалити законодавчі умови надання *бюджетної субвенції* на виконання інвестиційних програм (проектів) за рахунок розширення комплексу критеріїв, досягнення яких із залученням мінімального обсягу бюджетних коштів на виконання інвестиційних програм (проектів) є підставою для надання зазначеної субвенції і до яких включено:

економічну, енергетичну і неенергетичну, екологічну, соціальну, бюджетну ефективність заміщення традиційних ПЕР в енергобалансі.

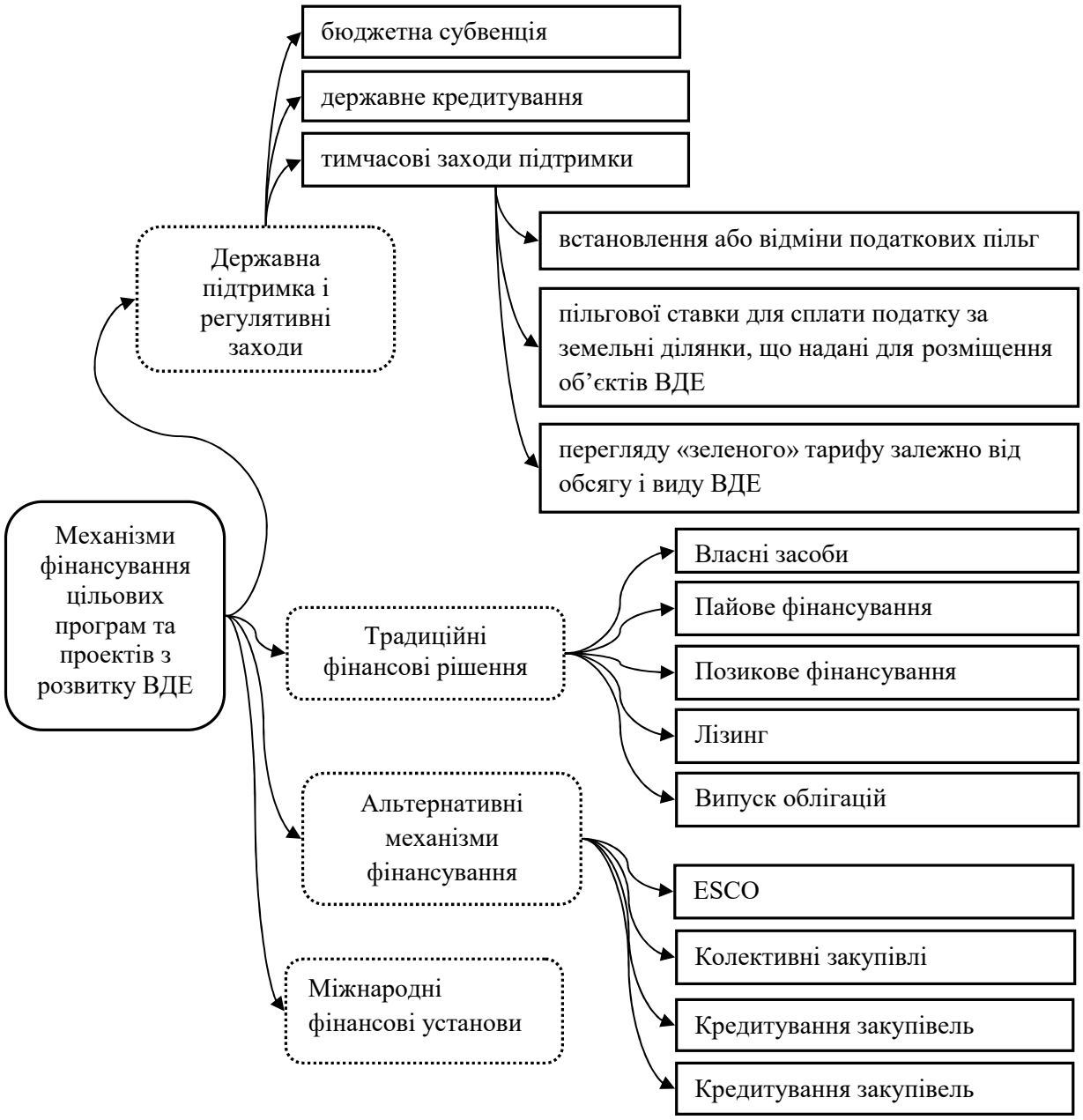



Рисунок 4.12 – Механізми фінансування регіональних програм розвитку та проектів ВЕ

*Примітка:* укладено автором

При цьому ключовим критерієм визначається бюджетна ефективність, яка впливає на величину реверсної дотації в системі міжбюджетних трансфертів. Інші критерії допустимо використовувати при наданні

субвенцій на виконання інвестиційних програм (проектів) у сфері ВЕ у разі, якщо вони стосуються:

– проблем розвитку ВЕ, вирішення яких має загальнодержавне значення, неможливе засобами територіального чи галузевого управління і які потребують державної підтримки, координації діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, але не включені до Державних цільових програм;

– розвитку конкуренції на ринку послуг передачі і розподілення енергії;

– розвитку магістральних і розподільчих електромереж.

Другою складовою селективної підтримки державою розвитку ВЕ в межах конкретної ЕІЛ, яка також здійснюється на основі визначеного комплексу критеріїв і умов, є *державне кредитування*, як у вигляді державних кредитів із зовнішнім розміщенням боргових зобов'язань, так і у вигляді державних гарантій інвестиційних вкладень від зарубіжних інвесторів, фінансових установ і організацій. Муніципальне кредитування здійснюється як з зовнішнім, так і з внутрішнім розміщенням зобов'язань (у цьому випадку доцільний випуск виграшних цінних паперів невеликого номіналу, що дозволить залучати до інвестування проектів ВЕ кошти населення). Перспективним напрямом залучення фінансування до проектів розвитку ВЕ залишаються грантові програми, які можуть бути державними або за фінансової участі держави.

Третьою складовою, яка визначає специфічну конфігураційну модель державного регулювання розвитку ВЕ і межі конкретної ЕІЛ виступають *тимчасові заходи підтримки*, які вводяться індивідуальним правовим актом і можуть стосуватися, зокрема:

– *встановлення або відміни податкових пільг* на прибуток: підприємств-виробників енергії з ВДЕ залежно від обсягів виробництва, року введення в експлуатацію об'єкта; підприємств-виробників устаткування і обладнання для потреб відновлюваної енергетики;

– *пільгової ставки для сплати податку* за земельні ділянки, що надані для розміщення об’єктів ВДЕ на основі її категорії, продуктивності, охоронного статусу;

– перегляду *«зеленого» тарифу* залежно від обсягу і виду ВДЕ; видів і розмірів надбавок до «зеленого» тарифу при використанні устаткування вітчизняного виробництва; спрощення процедури кваліфікації для одержання «зеленого» тарифу.

У рамках традиційних фінансових рішень інвестицій у ВЕ здійснюють, як будь-які інші традиційні інвестиції, так і включають використання власних засобів, пайову участь, кредитне фінансування, лізинг і випуск облігацій. У зв'язку з відсутністю досвіду роботи у сфері відновлюваної енергетики, інвестиційні рішення ухвалюються на основі традиційних методів оцінки, таких як, наприклад термін окупності. Такі проекти ВЕ є неневигідними оскільки мають відносно тривалі терміни окупності.

*Власні засоби* – учасники фінансують заходи за рахунок власних засобів.

Бар’єри: недостатня інформованість комерційних фінансових установ; баланс; низька заставна вартість устаткування.

Переваги: незалежний від фінансових установ; не погіршує балансової звітності.

Недоліки: кінцеві споживачі звичайно не мають первинних засобів для інвестування в проект з розвитку ВДЕ; операції з кредитним важелем можуть збільшити повернення капітальних засобів; можуть привести до вибору найбільш прибуткових видів діяльності («зняттю вершків»)

*Пайове фінансування* – випуск звичайних або привілейованих акцій для залучення коштів для реалізації проектів ВЕ.

Бар’єри: первинні (стартові) інвестиції; баланс; низька заставна вартість устаткування.

Переваги: підходить для ранніх стадій розвитку; покращує баланс підприємства і співвідношення позикових засобів до вартості активів.

Недоліки: втрата контролю і розподілу прибутку.

*Позикове фінансування* – отримання позикових коштів по фіксованій ставці і із заздалегідь встановленим терміном погашення.

Бар’єри: початкові інвестиції; розбіжність у термінах отримання економії і виплат.

Переваги: здійснений і широко доступний механізм фінансування; не веде до втрати контролю за бізнесом.

Недоліки: середні і високі процентні ставки; можливо, недостатньо гнучкий механізм; у більшості не покриває повної суми інвестицій; окупність пов'язана з позичальником, а не з проектом; знаходиться в рамках балансових статей, може створити боргові проблеми.

Лізинг (операційний, капітальний) – фінансовий продукт, який забезпечує використання визначених фіксованих активів в обмін на серії періодичних платежів.

Бар’єри: початкові інвестиції; розбіжність у термінах отримання економії і виплат.

Переваги: використання джерел фінансування, що не включаються в баланс; погоджена окупність з терміном отримання економії; низькі ставки завдяки звільненню від сплати прибуткового податку; можливість отримання амортизаційних виплат.

Недоліки: відсутня можливість відняти вартість амортизації; знаходиться в рамках балансових статей, може створити боргові проблеми; покриває тільки фіксовану вартість активів.

*Випуск облігацій* – випуск боргових цінних паперів (облігацій) - відповідно до якого емітент зобов'язаний погасити залишок основного боргу на кінець терміну погашення облігацій, плюс відсотки.

Бар’єри: первинні інвестиції; низька заставна вартість устаткування; невідповідність термінів отримання економії і часу платежів.

Переваги: не веде до втрати контролю за бізнесом; знаходиться в рамках балансових статей, може створити боргові проблеми.

Недоліки: унаслідок високої вартості випуску облігацій не використовується для малих проектів.

Альтернативні механізми фінансування пропонують інший спектр інструментів для виключення недоліків традиційного фінансування.

*ESCO* – приватна або державна компанія, яка надає комплексні енергоефективні рішення від розробки і проектування до реалізації.

Бар'єри: первинні інвестиції; експлуатаційні ризики.

Переваги: доступ до «дешевшого» фінансування; виключення ризику виконання проекту; посередництво між кінцевим споживачем і фінансовою організацією

Недоліки: ризик зняття «вершків» (реалізація не енергоефективних, найбільш простих заходів в гонитві за швидким прибутком); на розробку і узгодження контрактів потрібен час; неможливість власного фінансування.

*Колективні закупівлі* – об'єднання зусиль для сумісної участі в тендері на надання послуг і постачання устаткування для ВЕ.

Бар'єри: фрагментований ринок; бар'єр транзакційних витрат.

Переваги: знижує транзакційні (операційні) витрати; знижує витрати на устаткування; доступ до «дешевшого фінансування»

*Кредитування закупівель* – форма фінансування, де продавець сам дає позику (з процентною ставкою) клієнту, щоб клієнт зміг купити його продукцію.

Бар'єри: первинні вкладення; кредитний ризик; невідповідність термінів отримання економії і часу платежів.

Переваги: зіставляє повернення засобів з часом, коли виникає економія.

Недоліки: на балансі, може створити боргові проблем; охоплює тільки фіксовану вартість активів.

*Кредитно-експортні агентства* – приватні або напівурядові установи, які діють як посередники між національними урядами і експортерами, що забезпечують експортне фінансування.

Бар'єри: первинні інвестиції; бар'єри кредитного ризику.

Переваги: забезпечує фінансування або гарантії; мінімізує кредитний ризик; зіставляє повернення засобів з часом, коли виникає економія.

Недоліки: на балансі, може створити боргові проблем; охоплює тільки фіксовану вартість активів; охоплює тільки важливе устаткування.

Міжнародні фінансові установи.

Остання, але не менш важлива група фінансує рішення, що надаються міжнародними фінансовими установами. Багатобічні або двосторонні агентства з розвитку можуть відігравати важливу роль у сприянні досягнення розвитку ВЕ шляхом подолання різних ринкових бар'єрів, таких, як відсутність довгострокового фінансування або ліквідності, високих транзакційних витрат або передбачуваного ризику. Ділячись своїми знаннями в цій сфері, міжнародні фінансові установи можуть допомогти країнам-одержувачам у подоланні правових бар'єрів, що перешкоджають інвестуванню з боку комерційних фінансових установ на розвиток ВЕ.

*Міжнародні фінансові установи* – фінансові установи (як правило, банки розвитку), які створені більш ніж однією країною. Звичайно їх акціонерами є уряди.

Бар’єри: первинні вкладення; баланс; кредитний ризик; невідповідність термінів отримання економії і часу платежів.

Переваги: може замінити кредитне фінансування у разі дрібномасштабних інвестицій; полегшує доступ до ринків боргових зобов'язань; покращує рух наявних засобів, знімає ризики проєкту; збільшує коефіцієнт окупності, скорочує час окупності.

Недоліки: неможливо захиститися від осіб, що незаконно використовують даний механізм; може бути неефективним у випадку, якщо споживачі недостатньо інформовані.

Одним із основних фінансових джерел розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні може вважатися інвестиційна підтримка Міжнародних фінансових інститутів (ЄС, ЄБРР, ПРООН, USAID), яка спрямована на підтримку саме місцевих проектів у рамках програм розвитку та на

реалізацію власних спеціальних програм покращення енергоефективності на промислових підприємствах малого і середнього бізнесу та комунальних підприємствах місцевих органів управління. На жаль, переважна більшість з цих проектів може бути віднесена до групи невеликих проектів.

В організаційній площині конфігураційна модель державного регулювання розвитку ВЕ в межах конкретної локалі буде мати специфіку стосовно:

– організації взаємодії партнерів у рамках державно-приватного і публічно-приватного партнерства у сфері ВЕ;

– кількості і структури саморегулівних організацій, сфер їх компетенцій;

– кола повноважень, делегованих органами державного управління недержавним структурам відповідно до обраної інституціональної альтернативи державного регулювання розвитку ВЕ та ін.

Побудова конфігураційної моделі державного регулювання розвитку ВЕ для конкретної ЕІЛ завершується формуванням інструментального комплексу державного регулювання розвитку відповідного виду ВЕ з використанням розроблених у роботі методичних засад. При цьому економічний блок зазначеного комплексу формується з описаних вище конфігураційних елементів, а організаційний містить адміністративно-правові і методичні інструменти їх реалізації.

**Висновки до розділу 4**

Визначено інституціональні альтернативи державного регулювання енергетики з метою забезпечення збалансування інтересів усіх учасників ринку, стратегічних орієнтирів сталого національного і територіального соціально-економічного розвитку. Зазначені інституціональні альтернативи як основа формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики виділені за

ознакою ступеня участі у ньому держави й організаційних форм її взаємодії з іншими учасниками, а саме: державне регулювання, квазірегулювання, співрегулювання, саморегулювання.

Розроблено теоретико-методологічне підґрунтя державного регулювання розвитку ВЕ, що дозволило концептуалізувати підходи до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ.

Запропоновано концепцію формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в Україні. Концепція структурована за шістьма блоками.

Блок цілепокладання передбачає узгодження цілей розвитку ВЕ на всіх рівнях управління.

Теоретичний базис концепції репрезентований у блоці положеннями КРДП до державного регулювання розвитку ВЕ.

Центральний елемент концепції – енерго-інфраструктурна локаль, під якою запропоновано розуміти сукупність об’єктів енергетичної інфраструктури, що забезпечують виробництво, передачу, розподіл і споживання енергії відновлюваних джерел, яка територіально визначена межами локалізації усталеної конфігурації домінуючих факторів розвитку певного виду ВДЕ. Просторові межі ЕІЛ визначаються із застосуванням картографічного методу і детермінуються ареалами найвищого ресурсного потенціалу ВДЕ з урахуванням обмежень технічної досяжності й економічної доцільності його використання.

Методологічний блок передбачає застосування методів обґрунтування і прийняття рішень для вибору інституціональної альтернативи державного регулювання розвитку ВЕ, а на її основі – конструювання диверсифікованих інструментальних комплексів такого регулювання, що відповідає специфічному набору характеристик кожної ЕІЛ.

Перехідним елементом між управлінським блоком і блоком організаційно-економічного забезпечення виступає сформульований в роботі

вихідний постулат: формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ як сукупності інституціонально і нормативно оформлених правил і процедур діяльності держави щодо упорядкування взаємовідносин органів влади, місцевого самоврядування, бізнес-структур, саморегулівних і громадських організацій, що діють у сфері ВЕ. У межах сформульованого постулату окреслено змістове наповнення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ згідно з функціональними сферами відповідного механізму.

Доведено, що специфічні умови розвитку ВДЕ в межах ЕІЛ зумовлюють необхідність удосконалення підходів до структурно-функціонального конструювання механізму державного регулювання розвитку ВЕ. Для цього запропоновано модель, в основу якої покладено конфігураційне моделювання.

Основою такої моделі визначено метод програмно-цільового управління, що передбачає формування регіональних стратегій і розробку регіональних програм розвитку відповідного виду ВДЕ, до яких можуть бути включені районні (міські) програми за цим напрямом. Фінансування регіональних програм розвитку ВЕ здійснюється за рахунок коштів державного, місцевих бюджетів, позабюджетних фондів і залучених коштів (інвестиційні, кредитні, грантові, кошти підприємств і населення).

Встановлено, що в організаційній площині конфігураційна модель державного регулювання розвитку ВЕ в межах конкретної локалі буде мати специфіку стосовно: організації взаємодії партнерів у рамках державно-приватного і публічно-приватного партнерства у сфері ВЕ; кількості і структури саморегулівних організацій, сфер їх компетенцій; кола повноважень, делегованих органами державного управління недержавним структурам відповідно до обраної інституціональної альтернативи державного регулювання розвитку ВЕ та ін.

Побудова конфігураційної моделі державного регулювання розвитку ВЕ для конкретної ЕІЛ завершується формуванням інструментального комплексу державного регулювання розвитку відповідного виду ВЕ. При

цьому економічний блок зазначеного комплексу формується з конфігураційних елементів, а організаційний містить адміністративно-правові і методичні інструменти їх реалізації.

Результати дослідження, що викладені у цьому розділі опубліковані у працях: [116, 119, 120, 122, 123, 124, 137, 142, 144, 149].

# РОЗДІЛ 5
# МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

## 5.1. Напрями удосконалення організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

На основі запропонованих у роботі теоретико-методологічних і концептуальних засад удосконалено механізм державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, особливістю якого є можливість здійснення вузько спрямованого державного впливу на розвиток різних видів ВЕ за рахунок застосування диверсифікованих інструментальних комплексів, які максимально враховують конкретне сполучення факторів розвитку різних ВДЕ. Такі інструментальні комплекси представляють собою засоби селективної державної підтримки розвитку ВЕ, що діють тільки в межах визначених ЕІЛ. Механізм передбачає також можливість одночасного застосування кількох диверсифікованих інструментальних комплексів для розвитку ВЕ в регіоні, якщо межі різних ЕІЛ накладаються на його території. При цьому можуть бути обрані різні інституціональні альтернативи державного регулювання для кожної ЕІЛ, що підвищує гнучкість зазначеного механізму і ступінь його адаптації до ринкових умов.

Невід’ємною складовою організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ визначено Стратегію розвитку відновлюваної енергетики в Україні (структуровану за видами ВДЕ), яка може бути включена як окрема складова до Енергетичної стратегії України, однак повинна мати самостійний завершений характер, складати основу для формування Державної цільової програми розвитку ВЕ в Україні

(структурованої за видами ВДЕ) і презентувати її цілі.

Важливими механізмами регулювання і узгодження процесів розвитку систем енергопостачання, підвищення ефективності використання енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії є енергетичні стратегії та програми. В енергетичній стратегії конкретизуються цілі і завдання довгострокової енергетичної політики, що відповідають економічним, соціальним і політичним інтересам держави, у ній визначаються головні напрямки взаємопов'язаного розвитку паливно-енергетичного комплексу та галузевих систем енергопостачання на перспективу. Структуру стратегії розвитку відновлюваної енергетики представлено на рис.5.1.

З урахуванням мети стратегії розвитку відновлюваної енергетики, яка відповідає, на нашу думку, меті державної енергетичної політики та існуючим проблем в енергетичній галузі, сформулюємо завдання стратегії розвитку відновлюваної енергетики:

*Завдання 1*. Підвищення ефективності реалізації енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії.

Статистичні дослідження підтвердили наявність істотного зв'язку між енергетичним потенціалом держави і рівнем її економічного розвитку [13]. При цьому під енергетичним потенціалом будемо розуміти «відновлювальні енергетичні ресурси й умови території, які можуть бути використані в господарстві з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу для отримання енергії, а також механізми їх залучення в господарський обіг на даний час або в майбутньому для досягнення поставлених цілей» [191]. Ефективне використання власних відновлюваних джерел енергії дозволить знизити залежність енергетики держави від поставок з інших енергетичних систем, підвищуючи тим самим ступінь прогнозованості процесів енергозабезпечення і стійкість державного паливно-енергетичного комплексу.

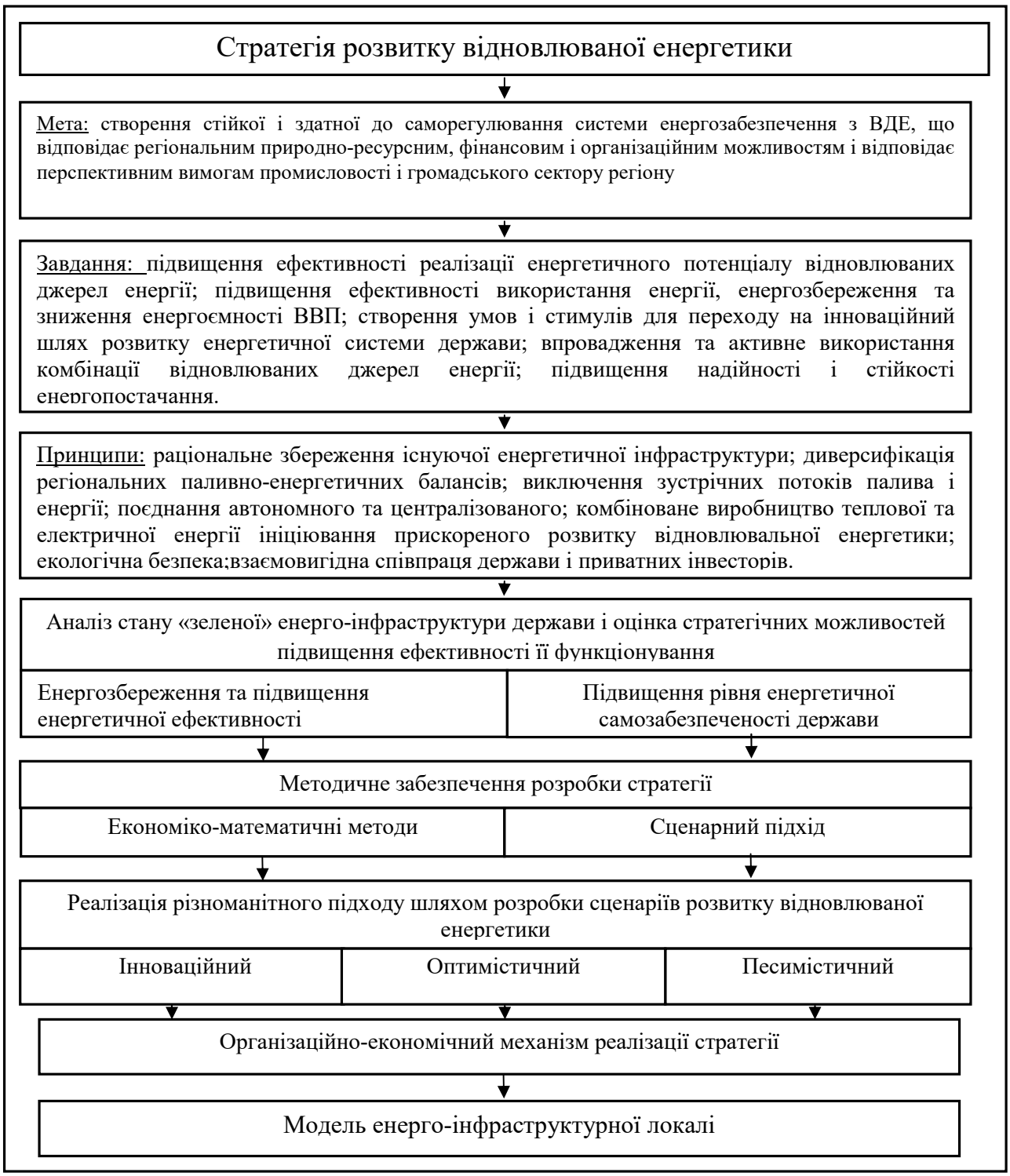



Рисунок 5.1 – Структура стратегії розвитку відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено автором

*Завдання 2*. Підвищення ефективності використання енергії з відновлюваних джерел, енергозбереження та зниження енергоємності ВВП.

Особливо гостро стоїть проблема енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності державної економіки в умовах обмеженості енергетичних ресурсів.

Енергозбереженню сприятиме реконструкція систем енергопостачання підприємств і окремих промислових об'єктів, використання енергоефективного обладнання в малому і середньому бізнесі, енергоефективної побутової техніки населенням, установка енергозберігаючих ламп освітлення і датчиків ввімкнення-вимкнення світла, організація моніторингу використання енергоресурсів, функціонування навчальних центрів енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

«Зниження енергоємності валового продукту можна досягти за рахунок структурних змін в промисловості, активного розвитку менш енергоємних видів виробництв, впровадження енергозберігаючих технологій на всіх стадіях виробництва, розподілу, передачі і споживання енергоресурсів, зниження втрат електроенергії в розподільних мережах» [109]. Основою енергозбереження повинно стати використання відновлюваних джерел енергії для генерування тепло та електроенергії. Оптимізація споживання паливно-енергетичних ресурсів призведе і до часткового вивільнення бюджетних коштів, створюючи можливість їх перерозподілу в соціально значущі проекти.

*Завдання 3*. Створення умов і стимулів для переходу на інноваційний шлях розвитку відновлюваної енергетики та енергетичної системи держави в цілому.

Рішення інституційних проблем і питань організаційного характеру, пов'язаних з впровадженням нових ефективних способів виробництва і передачі енергії, розробка комплексу заходів додаткового стимулювання на основі пільгового оподаткування підприємств паливно-енергетичного комплексу, активне впровадження сучасні технології, фінансування за рахунок бюджетних коштів інноваційних проектів у сфері відновлюваної

енергетики, з акцентом на екологічну безпеку. Сприяння в створенні позитивного іміджу відновлюваної енергетики.

*Завдання 4*. Впровадження та активне використання комбінації відновлюваних джерел енергії.

Важливим стратегічним завданням має стати розвиток «зеленої» енергетики на основі комбінації відновлюваних джерел енергії, що призведе до скорочення навантаження на екологію з боку підприємств паливно-енергетичного комплексу та зниження залежності державної енергетичної системи від паливних ресурсів, що завозяться з інших держав. Залучення різних видів відновлюваних джерел енергії в систему енергопостачання дозволить диверсифікувати структуру паливно-енергетичного балансу. Реалізація даного завдання позитивно позначиться і на екологічній безпеці держави.

*Завдання 5*. Підвищення надійності і стійкості енергопостачання.

З огляду на стратегічну значимість паливно-енергетичного комплексу для соціально-економічної системи держави, важливо організувати надійне забезпечення внутрішнього економічно обґрунтованого попиту на енергоресурси з відновлюваних джерел енергії відповідної якості та за прийнятними цінами. Вирішення цього завдання зумовлює необхідність реалізації заходів з модернізації технічної бази паливно-енергетичного комплексу в цілому та відновлюваної енергетики зокрема. Це дозволить знизити ймовірність аварій на об'єктах енергопостачання і розвитку кризових ситуацій, підвищити стійкість енергетики до зовнішніх і внутрішніх природних і техногенних впливів.

Кожне з перерахованих вище завдань, сприяючи досягненню головної стратегічної мети – створення стійкої і здатної до саморегулювання системи забезпечення державної енергетичної безпеки на основі відновлюваних джерел енергії, у той же час може бути предметом розгляду в рамках відповідних регіональних енергетичних програм або програм розвитку енерго-інфраструктурних локалей.

Базові принципи енергетичної стратегії включають наступні положення табл. 5.1.

*Таблиця 5.1*

**Принципи енергетичної стратегії**

| Принцип енергетичної стратегії | Характеристика |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Раціональне збереження існуючої енергетичної інфраструктури | Стан основних фондів енергетичної інфраструктури характеризується високим ступенем зношеності. Підключення нових генерацій на основі ВДЕ до енергомережі може призвести до підвищення навантажень і поставити під загрозу її надійність і безпеку.<br>Доцільним є використання сучасної обчислювальної техніки та інфраструктури зв'язку для управління навантаженням, тобто мова йде не про перманентну заміну зношених основних фондів енергосистеми держави, а про реконструкцію та модернізацію в тих випадках, коли це можливо. |
| Диверсифікація регіональних паливно-енергетичних балансів | Моноструктура паливно-енергетичного балансу є неприпустимою. Диверсифікація дозволить виключити залежність економіки від будь-якого одного енергоносія, що буде сприяти підвищенню стабільності функціонування та надійності державної енергосистеми. Необхідно розумне залучення в систему енергозабезпечення різних джерел відновлюваної енергетики. |
| Виключення зустрічних потоків палива і енергії | Незважаючи на достатню самостійність енерговиробників, що виникла в результаті структурних перетворень галузі, жоден регіон України не є енергетично автономним, що зумовлює необхідність забезпечувати узгоджене функціонування паливно-енергетичних комплексів всіх областей. Тому в рамках реалізації даного принципу важливо оптимізувати не тільки внутрішньорегіональні а й міжрегіональні потоки палива й енергії. |
| Поєднання автономного та централізованого. | Останнім часом об'єкти відновлювальної енергетики все частіше стали розглядатися як більш дешева і якісна альтернатива централізованим тепломережам (можливість скоротити втрати теплової енергії при транспортуванні, знизити витрати споживачів, можливість більш раціонального і ефективного використання паливних ресурсів, що особливо актуально для регіонів, що не мають власної ресурсної бази). Однак при цьому необхідно співвідносити витрати на реконструкцію теплопостачання конкретного об'єкта з можливим економічним ефектом від впровадження автономних систем на ВДЕ. |
| Комбіноване виробництво теплової та електричної енергії з ВДЕ | В ході виробництва теплової енергії одночасно повинна вироблятися і електроенергія й навпаки. Комбіноване виробництво електроенергії і тепла дозволяє використовувати до 85-90% теплоти палива, при цьому значна її частина перетворюється в електрику. Сучасні технології дозволяють поєднувати виробництво тепла і електроенергії в режимі автономного енергопостачання. |

*Продовження табл. 5.1*

| 1 | 2 |
|---|---|
| Ініціювання прискореного розвитку відновлюваної енергетики | Передбачає створення умов та фінансування заходів щодо розширення використання відновлювальних джерел енергії, пов'язаних з розробкою техніко-економічних обґрунтувань використання ВДЕ, установкою теплових насосів, сонячних батарей і колекторів, вітрогенераторів, будівництвом енергоємних виробництв в безпосередній близькості від геотермальних джерел енергії. |
| Екологічна безпека | Паливно-енергетичний комплекс є одним з основних джерел забруднення навколишнього природного середовища. Розвиток енергетики на основі відновлювальних джерел енергії має відповідати підвищеним вимогам охорони навколишнього середовища. |
| Взаємовигідна співпраця держави і приватних інвесторів | Створення сприятливих умов та формування фінансової зацікавленості приватних інвесторів у вкладенні коштів у відновлювальну енергетику, орієнтація на приватну підприємницьку ініціативу в реалізації завдань розвитку ПЕК, участь приватних інвесторів в управлінні у секторах енергетики при збереженні визначальної ролі держави сприятиме динамічному розвитку енергосфери. |

*Примітка:* укладено на основі [109, 110]

Мета стратегії розвитку відновлюваної енергетики держави, завдання, вирішення яких необхідне для досягнення мети, і принципи, що визначають об'єктивні закономірності функціонування енергетичної системи, багато в чому універсальні і можуть служити основою для формування енергетичних стратегій і програм будь-якого територіального утворення, полегшуючи їх розробку.

Однією з найбільш важливих особливостей стратегічного планування в умовах переходу значної частини підприємств галузі на ринкові засади діяльності є підвищений рівень невизначеності, обумовлений двома причинами:

– складна внутрішня структура енергетичної системи, що включає як державні структури, що регулюють найбільш важливі аспекти енергетики, так і організації, що працюють на госпрозрахунковому принципі;

– різноманіття і динамічність зовнішніх умов і факторів, що впливають як прямо, так і опосередковано на роботу паливно-енергетичного комплексу.

З огляду на динамічний характер таких взаємодій і досить тривалий період, на який формується стратегія, невизначеність процесів у розвитку енергетики підвищується.

Для успішного розвитку відновлюваної енергетики в сучасних умовах при розробці стратегій має враховуватися фактор невизначеності. Найбільш ефективною методологією розробки стратегії в даному випадку буде поєднання двох підходів: економіко-математичного та сценарного.

Сценарний підхід для цілей формування стратегії розвитку відновлювальної енергетики є доцільним в силу відсутності очевидних перспектив розвитку ПЕК держави.

В основу «*Інноваційного*» сценарію покладено перехід до «зеленого» зростання завдяки демонополізації, дезінтермедіації (усунення надлишкових посередників) і децентралізації. Дана траєкторія розвитку можлива при стійкому зростанні української економіки, диверсифікації її структури, сприятливої внутрішньо- і зовнішньополітичної обстановки, покращенні інвестиційного клімату та забезпечення доступу компаній енергетичного сектору до фінансових ресурсів і нових технологій на міжнародному ринку. Сукупність цих умов забезпечить послідовний технологічний розвиток вітчизняної ВЕ.

«*Песимістичний*» сценарій. В умовах даного сценарію Україна буде істотно відставати від розвинених країн, у яких до 2035 р очікується розвиток відновлювальних джерел поряд з газовою генерацією. Темпи зростання ВДЕ в енергобалансі країни виявляться мінімальними і не вплинуть на споживання газу. Існуючі українські державні програми стимулювання ВЕ не ставлять амбітних завдань, а зазначені в них цільові показники досягнуті не будуть. У деяких районах – там, де це буде економічно доцільно, продовжиться будівництво окремих об'єктів генерації малої потужності на ВДЕ.

«*Оптимістичний*» сценарій. Передбачає перехід до прискореного розвитку ВЕ при збереженні провідної ролі держави і монопольного

енергетичного ринку. Основними його передумовами виступають виснаження дешевих запасів вуглеводнів і суттєве падіння світового попиту на них. Така ситуація визначить необхідність диверсифікації вуглеводневих галузей економіки в напрямку глибокої переробки і отримання широкої номенклатури продуктів із стійкою доданою вартістю, а також диверсифікації сектору енергетики в сторону розвитку ВЕ для підвищення доступності енергії і зниження тарифного навантаження на кінцевого споживача, послаблення залежності тарифів від волатильності цін на вуглеводні.

Лібералізація енергетики, значно розширила можливості регулювання паливно-енергетичного комплексу. Поряд з адміністративно-командними методами управління, до процесу координування галузі стали активно залучатися і економічні методи. Подальший рух в сторону зміцнення і вдосконалення ринкових засад функціонування відновлювальної енергетики, створення необхідних стимулів для поступального розвитку енергетичної інфраструктури і досягнення головних стратегічних цілей розвитку паливно-енергетичного комплексу, визначених в енергетичній стратегії розвитку відновлювальної енергетики, вимагає розробки організаційно-економічного механізму, що відповідає сучасним потребам енергетичної інфраструктури.

В узагальненому вигляді структуру організаційно-економічного механізму реалізації стратегії представлено такою схемою. (Рис. 5.2).

Кожен з допоміжних механізмів даної структури є складною системою взаємопов'язаних елементів та інструментів, спрямованих на досягнення єдиного поставленого завдання – максимальної ефективності управління відновлюваною енергетикою з метою досягнення найвищих результатів функціонування даної галузі національної економіки.

Для того, щоб розроблений економічний механізм успішно функціонував, необхідно узгодити його функції з моделлю взаємодії всіх учасників енергетичних відносин, у межах якої можлива реалізація намічених заходів.

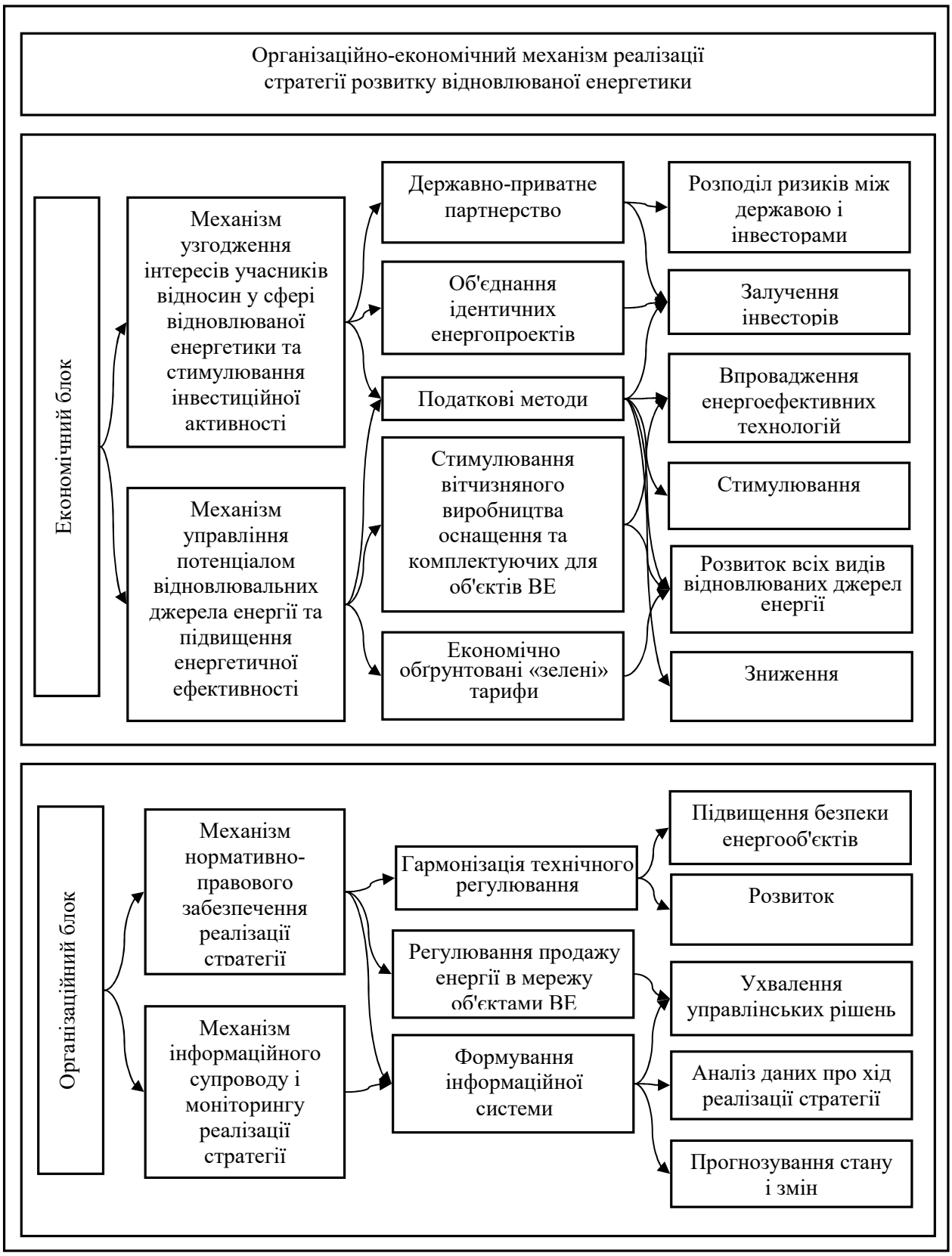



Рисунок 5.2 – Структура організаційно-економічного механізму реалізації стратегії розвитку відновлюваної енергетики

*Примітка:* укладено автором

З урахуванням структури учасників енергетичного ринку України, стану системи енергозабезпечення та основних напрямків стратегії розвитку відновлюваної енергетики найбільш ефективним підходом до організації взаємодії енергетичних підприємств і досягнення поставлених стратегічних цілей і завдань є підхід з організації локалей.

Обмежені бюджетні можливості щодо підтримки розвитку відновлюваної енергетики можуть компенсуватися ширшим застосуванням механізмів публічно-приватного партнерства.

Погодимося в цілому з думкою Е. Р. Кіямової, яка вважає, що ефективною моделлю в даній сфері може стати модель державно-приватного партнерства [111]. При цьому зауважимо, що слід все-таки говорити не про державно-приватне партнерство, а про публічно-приватне партнерство. Дані поняття співвідносяться як вид і рід.

Публічно-приватне партнерство (ППП) являє собою «угоду публічного партнера (державного, муніципального або іншого публічно-правового утворення) і приватного партнера (особи, яка здійснює підприємницьку діяльність: комерційної організації, індивідуального підприємця), за яким публічний партнер передає приватному партнеру функції щодо часткового або повного фінансування будівництва, експлуатації, реконструкції та управління об'єктів соціальної інфраструктури »[281].

З визначення видно, що з боку публічного партнера може виступати не тільки держава, а й муніципальне й інше публічно-правове утворення. Останні два не є державними утвореннями, тому, коли говоримо про державно-публічне партнерство, виключаємо з числа партнерів зазначених суб'єктів.

ППП у сфері відновлюваної енергетики може здійснюватися в різних формах, щодо яких в науці немає єдності думок.

Так, деякі вчені переконані, що для успішного розвитку ППП в енергетичній галузі необхідні такі інструменти залучення грошей, як інфраструктурні облігації. Думка базується на тому, що енергетична галузь, а

тим більше «зелена» енергетика, є вельми капіталомісткої, що вимагає довгострокових інвестицій. В Україні спостерігається проблема залучення не тільки довгострокових, але і дешевих інвестицій. Українські банки не можуть залучати в необхідному обсязі інвестиції в іноземній валюті з-за високих валютних ризиків. Інфраструктурні облігації давно набули поширення в деяких зарубіжних країнах (наприклад, в США, Австралії, Індії, Чилі). Вони застосовуються поряд з традиційними механізмами фінансування інфраструктурних проектів, таких як кредитування і державне співфінансування.

«Інфраструктурні облігації являють собою «облігації, що емітуються спеціальною проектною компанією з метою залучення грошових коштів, призначених для фінансування створення або реконструкції об'єктів інфраструктури (ліній електропередач і т. д.), виконання зобов'язань за якими забезпечено в розмірі та порядку, передбаченому законодавством»[342].

«З точки зору українського законодавства інфраструктурні облігації корпоративні облігації, що розміщуються з метою залучення грошей, призначених для будівництва та/або відновлення (реконструкції, модернізації) об'єктів, які здійснюються відповідно до договору, укладеного в рамках державно-приватного партнерства, істотною умовою якого передбачена емісія таких облігацій» [278].

«У міжнародній практиці виділяють такі особливості інфраструктурних облігацій порівняно з традиційними корпоративними облігаціями: по-перше, інфраструктурні облігації використовуються виключно для реалізації довгострокових інвестиційних інфраструктурних проектів і припускають цільове використання отриманих від розміщення облігацій коштів; по-друге, такі облігації випускаються переважно в рамках реалізації концесійних угод між державою або місцевими органами влади і компанією-концесіонером, яка є емітентом облігацій; по-третє, основними інвесторами є інституційні (пенсійні фонди, страхові компанії) та інші консервативні інвестори; по-четверте, період обігу облігацій становить в середньому 15-25 років, так як

вони прив'язані до терміну будівництва (реконструкції) інфраструктурного об'єкта і до періоду його експлуатації; по-п'яте, випуск інфраструктурних облігацій забезпечується, як правило, державними і банківськими гарантіями, страхуванням ризиків» [361].

Інші вчені говорять про перспективи іншої форми ППП у сфері відновлюваної енергетики – *концесійних механізмів*, основою яких є *концесійні угоди* [26]. «За концесійною угодою одна сторона (концесіонер) зобов'язується за свій рахунок створити та (або) реконструювати за цією угодою певне майно (нерухоме майно або нерухоме майно та рухоме майно, технологічно пов'язані між собою і призначені для здійснення діяльності, передбаченої концесійним угодою), право власності на яке належить або буде належати іншій стороні (концедента), здійснювати діяльність з використанням (експлуатацією) об'єкта концесійної угоди, а концедент зобов'язується надати концесіонеру на термін, встановлений цією угодою, права володіння і користування об'єктом концесійної угоди для здійснення зазначеної діяльності» [238].

Проекти в відновлюваній енергетиці мають високу капіталоємність і вельми довгострокові, в тому числі в частині повернення зроблених фінансових вкладень. Разом з тим, ці проекти мають серйозні, далекосяжні перспективи. Об'єкти у сфері енергетики за своєю суттю є національним багатством і тому вони повинні перебувати у власності держави. В епоху перебудови залучення коштів на створення таких об'єктів або на їх реконструкцію здійснювалося за допомогою механізму приватизації. Наслідки відомі і не викликають захоплення. З урахуванням результатів приватизації концесійні механізми, звичайно ж, зручні для модернізації енергетичної галузі. Концесійні угоди дозволяють державі передавати на певний термін приватним інвесторам об'єкти енергетики з метою їх модернізації і подальшої експлуатації. Як наслідок, немає необхідності у бюджетному фінансуванні. Крім того, право власності на об'єкт залишається у держави, муніципального утворення (якщо говоримо про реконструкцію)

або виникає знову ж таки у держави, муніципального утворення (якщо говоримо про новий об'єкт). Завдяки концесійним угодами створюються умови конкурентного середовища в одній з монополізованих сфер діяльності, якою є енергетична галузь. «Унікальність концесійної моделі в тому, що інвестор не тільки фінансує проект, а й бере активну участь в управлінні інвестиційним проектом, як правило, стаючи в проекті ключовим або контролюючим гравцем, який привносить у вирішення завдання поряд з грошима компетенцію, додатковий досвід і мотивацію» [313].

У сфері відновлюваної енергетики ефективною формою партнерства могло б стати часткове фінансування проектів (за участю держави, приватного бізнесу, місцевої влади і населення). Часткове фінансування в даному випадку може здійснюватися шляхом створення акціонерних товариств, призначених спеціально для реалізації інвестиційного проекту, з переважною часткою участі держави, її суб'єкта або муніципального утворення. Очевидно, що однією з переваг такого акціонерного товариства є можливість залучення позикових коштів на більш вигідних умовах.

Безумовно, ППП може дати потужний старт створення майданчиків для використання відновлюваних джерел енергії. Однак, крім ППП, необхідні й інші форми державної підтримки та стимулювання в цій галузі. Так, для компаній, що беруть участь в ППП, було б актуальним податкове стимулювання (наприклад, встановлення скорочених строків амортизації, тимчасове зниження податкових ставок), бюджетна підтримка на регіональному і місцевому рівнях у формі повної або часткової компенсації відсоткової ставки за банківськими кредитами та ін.

Структуру вдосконаленого механізму державного регулювання розвитку ВЕ в Україні як складової його організаційно-економічного забезпечення представлено на рис. 5.3 (де *ІП* – інформаційна платформа; *РПЦ* –

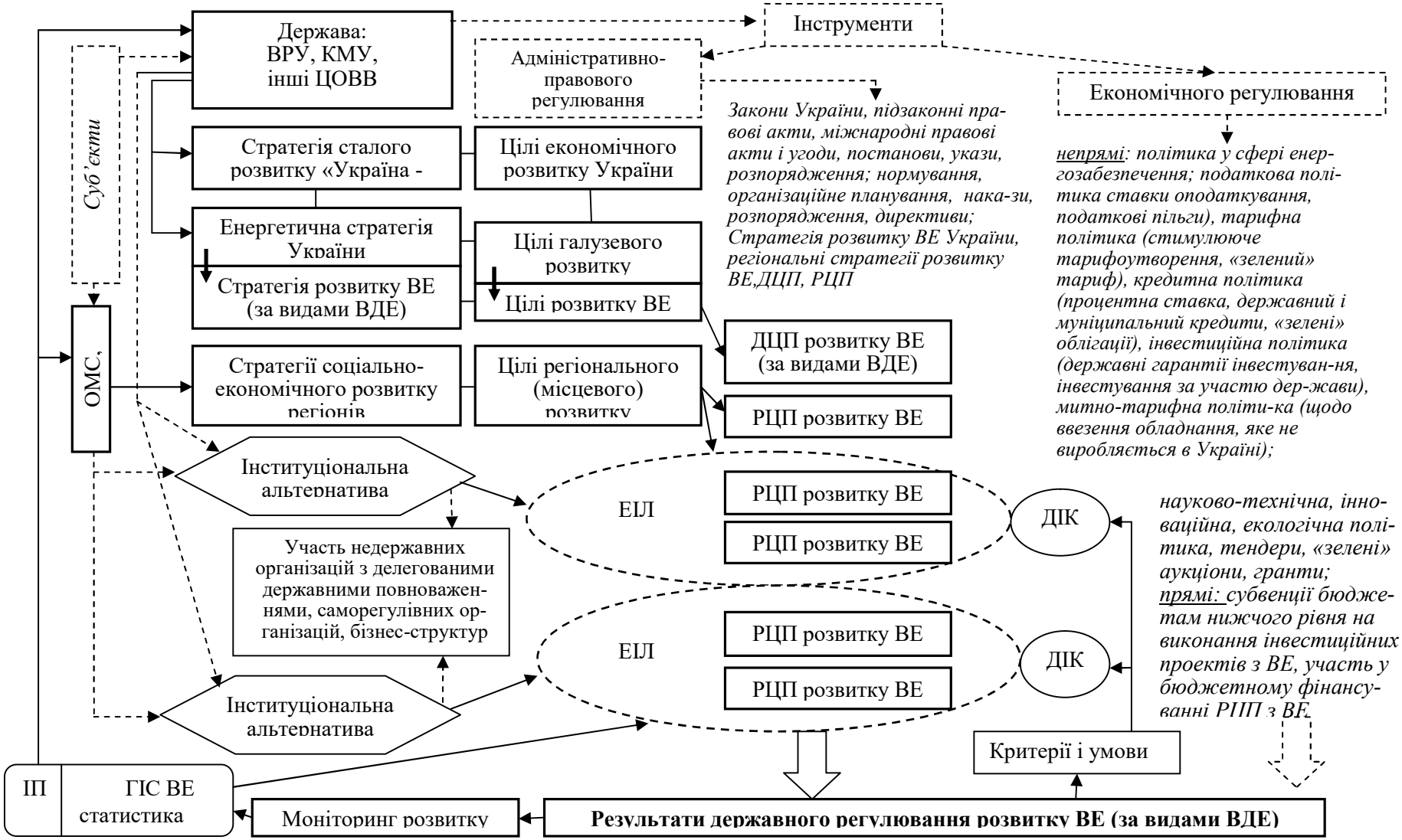



Рисунок 5.3 – Структура удосконаленого механізму державного регулювання розвитку ВЕ в Україні

*Примітка:* укладено автором

регіональна цільова програма; *ДІК* – диверсифікований інструментальний комплекс; *ЦОВВ* – центральні органи виконавчої влади; *МДА* – місцеві державні адміністрації) і розкриває системну єдність суб'єктів, об'єктів, цілей, а також адміністративно-правових і економічних засобів державного регулювання розвитку вітчизняної ВЕ.

## 5.2. Інформаційна платформа формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

Технології отримання енергії з так званих відновлюваних джерел безперервно розвиваються, знижуючи потребу в викопному паливі. У зв'язку з цим досить актуальною стає оцінка ресурсів такої енергії і способів її економічного отримання, перетворення і зберігання.

Для прийняття рішень щодо застосування тих чи інших механізмів державного регулювання, використання нових технологій при переході на відновлювальні джерела енергії, а також з урахуванням інших видів енергетичних і не енергетичних ресурсів необхідна система моніторингу та підтримки прийняття рішень на різних рівнях. Сучасні системи такого рівня будуються на застосуванні декількох взаємно пов'язаних технологіях: машинного навчання, мультиагентних систем, систем збору і обробки даних, у тому числі, «великих» даних, систем розподілених і сумарних обчислень, основу яких складають геоінформаційні системи [219].

У своєму дослідженні Хворов М. М. дає таке визначення *геоінформаційних систем (ГІС)*: «це сукупність технічних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, математико-картографічне моделювання та образне інтегроване представлення географічних і співвіднесених з ними атрибутивних даних для вирішення проблем територіального планування і керування» [368].

Вчений Шендрик В. В. під «геоінформаційною системою» ВДЕ розуміє «комп'ютерну систему для введення, зберігання, обслуговування, управління, пошуку, аналізу, синтезу, і виводу інформації про місце розташування відновлювальних джерел енергії» [384].

Пенджиєв А. М. визначає геоінформаційні системи, як «інтегровані в єдиному інформаційному середовищі електронні просторово-орієнтовані зображення (карти, схеми, плани і т.п.) і бази даних (БД) та виділяє такі позитивні моменти, що характеризують ГІС» [246]:

– наочність представлення семантичної інформації з БД за рахунок відображення взаємного просторового розташування даних;

– збільшення інформаційної ємності продукту за рахунок зв'язку просторово-орієнтованих зображень з семантичною інформацією з БД;

– покращення структурованості інформації і, як наслідок, підвищення ефективності її аналізу та обробки.

На даний момент за кордоном є досить успішний досвід використання ГІС-технологій в галузі відновлюваної енергетики. Енергетичні компанії широко використовують геоінформаційні системи для розробки проектів. У таблиці 5.2 наведено найбільш відомі геоінформаційні системи.

В Україні також є спроби створення геоінформаційних систем відновлювальних джерел енергії. «Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України», створений колективом авторів С. О. Кудрею, Л. В. Яценко, Г. П. Душиною, Л. Я. Шинкаренко, являє собою один із елементів візуалізації інформації, представленої в інформаційно-аналітичній системі оцінки енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії [173].

Атлас створено на основі бази даних енергетичних показників відновлюваних джерел енергії та розподілу їх енергетичного потенціалу по території України для таких напрямів освоєння: енергія вітру, сонячна енергія, енергія малих річок, енергія біомаси, геотермальна енергія.

*Таблиця 5.2*

**Міжнародний досвід використання ГІС у відновлюваній енергетиці**

| Назва ГІС | Основні властивості |
|---|---|
| Атлас відновлюваної енергетики Вермонта www.vtenergyatlas.com | Регіональна ГІС. Містить детальну інформацію про діючі об'єкти відновлюваної енергетики на території штату Вермонт (США), а також про потенціал території для створення такого роду об'єктів. В атласі доступні дані за такими джерелами: біомаса; геотермальні джерела; малі водні потоки; сонячна енергія; вітрова енергія. Детальність відображення інформації до окремих будівель, що дозволяє оцінити можливість використання енергії сонця або геотермальної енергії для кожного об'єкта. Таким же чином сформована інформація про тваринницькі ферми і про підприємства громадського харчування - потенційних виробників біологічних відходів. |
| Renewable resources map and data www.nrel.gov/gis/about.html | Геоінформаційна система національного рівня. За тематичною широтою, обсягом наданої інформації та охопленням території дана ГІС в даний час є найбільш представницькою і розвиненою серед аналогічних зарубіжних національних ГІС. Відкрита для вільного доступу версія в Інтернет включає: динамічні карти, бази даних, інструменти, що дозволяють користувачеві мати доступ до карт, даних і проводити аналіз ресурсів відновлюваної енергетики для визначення, які технології найбільш конкурентоздатні для США та інших країн. |
| 3TIER Renewable Energy www.3tier.com | Комерційний ГІС. Продукт, який надає в відкритому (демонстраційному) режиму тільки послугу Firstlook по первинній оцінці ресурсів трьох джерел відновлюваної енергії: вітру, сонця і водних потоків. Вона дозволяє зробити деякі висновки про зміст і можливості даного програмного продукту. |

*Примітка:* укладено на основі [231, 246]

Засобом для описування та маніпулювання картографічною інформацією слугує геоінформаційна система з візуалізацією результатів

вирішення завдань у вигляді дво- і тривимірних діаграм, графіків, залежностей. Атрибутивні бази даних атласу представлено у вигляді таблиць [231].

Проте вітчизняна розробка має ряд недоліків:

– дата розробки геоінформаційної системи 2011 рік, і на сьогодні, ні в комерційному, ні у вільному доступі, немає оновлених версій;

– користуватися ГІС можливо лише off-line;

– програмне забезпечення реалізовано в середовищі *Microsoft Visual Basic 6.0* з застосуванням компонентів *VSFLEX GRID Proversion 6.0* та *VSVIEW 6.0.*, яке на сьогодні є застарілим;

– база даних та графічне відображення даних у вигляді діаграм для побудови атласу потенціалу відновлюваних джерел енергії знаходиться в середовищі *Microsoft Excel*, що значно ускладнює візуалізацію отриманих результатів.

Отже, на нашу думку, створення сучасної геоінформаційної системи з відновлюваних джерел енергії для окремих регіонів України і, в цілому, для всієї країни могло б стати серйозним кроком у розвитку цієї галузі.

Одним з перших завдань при створенні ГІС є розробка її структури, вибір номенклатури баз даних і аналіз вихідних джерел інформації (рис. 5.4.). В силу різнорідності ресурсів і необхідності з різною щільністю відображати їх характеристики доцільним є створення багаторівневої ГІС (регіонального і локального рівнів).

Крім того, в ГІС повинно бути передбачено[231]:

– можливість збору даних з різних джерел в єдине сховище для забезпечення аналізу даних;

– можливість завантажувати свої набори даних;

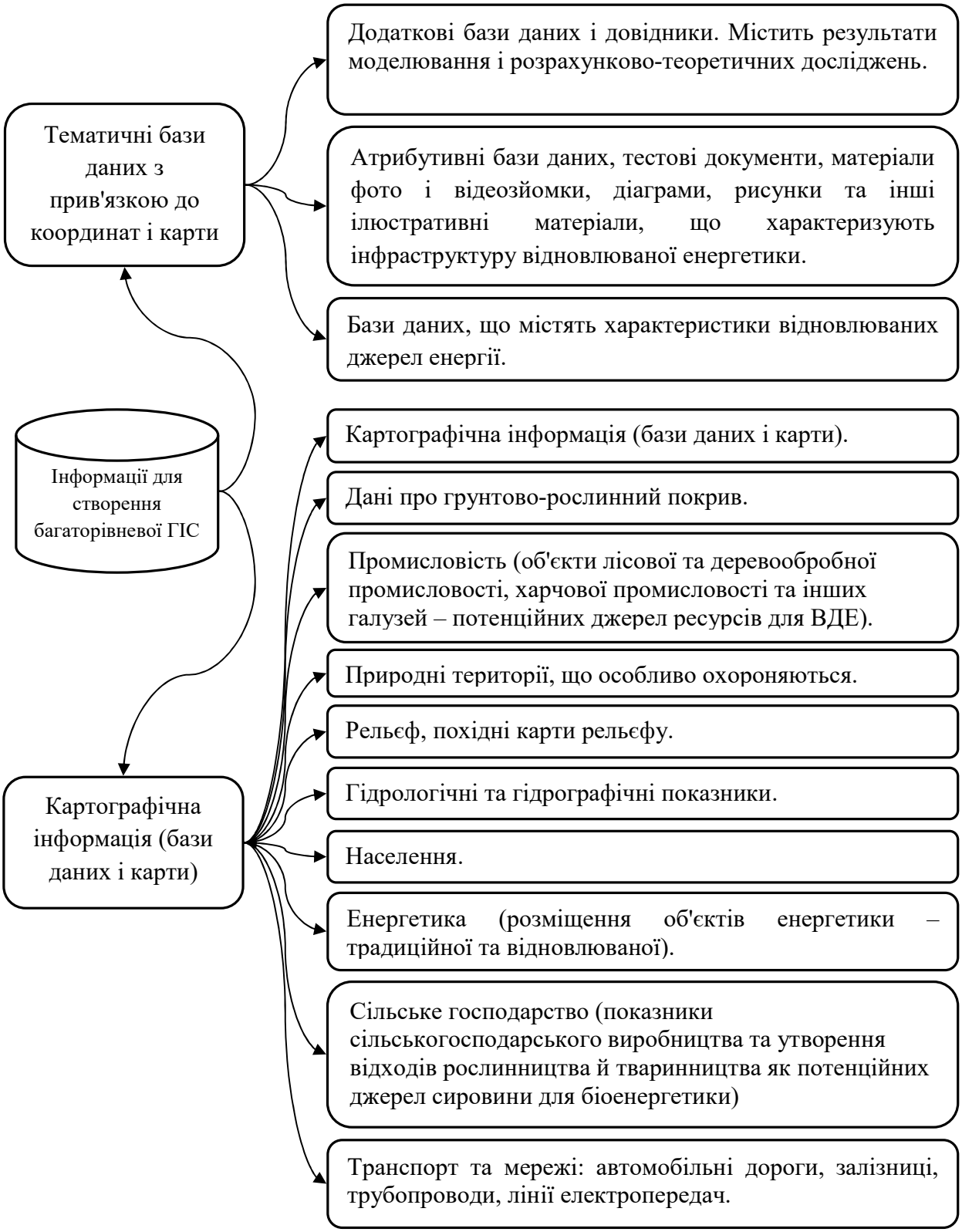



Рисунок 5.4. – Типи інформації для створення багаторівневої ГІС

*Примітка:* укладено автором

– можливість відображення різних видів ресурсів ВЕ;

– створення інструментів для моделювання роботи систем відновлюваної енергетики та відображення, у тому числі і в картографічному вигляді, його результатів;

– можливість подання в ГІС великого масиву інформації про інфраструктурні елементи відновлюваної енергетики;

– здатність візуалізувати дані різними способами, а також можливість додавати свої способи візуалізації.

Програмна частина може бути представлена веб-застосунком, різні модулі якого виконують такі завдання:

1. Прийнятті інформації з зовнішніх джерел.

2. Робота з шарами.

Системи подібного призначення багатошарові у своїй більшості, однак під шарами мається на увазі конкретний зріз даних. «У зв'язку з необхідністю зберігати не тільки дані, але й інструменти їх аналізу та візуалізації, поняття шару повинно бути розширене. Кожен шар є набором даних з інтегрованими у нього інструментами для роботи з цими даними» [231].

3. Підключення джерел даних.

На даний час джерел даних не так багато, і вони можуть бути додані вручну. Однак, з розробкою системи слід передбачити способи об'єднання даних, таких як: консолідація даних на рівні застосунку; консолідація даних на рівні бази даних.

Перший спосіб є більш гнучким, проте має на увазі додаткову розробку обгорток під кожен тип джерела даних. При цьому застосунок оперує готовим форматом, єдиним для всіх джерел даних. Подібний підхід застосовується переважно на стадії розробки реальної системи. Для розроблювального прототипу більше підходить другий варіант. При цьому дані об'єднуються в базі даних. Для застосунку при цьому враховується формат даних для кожного джерела даних.

Як показують дослідження, глобальні ГІС, що містять інформацію про потенціал відновлюваних ресурсів, рідко знаходять серйозне застосування внаслідок того, що не вдається знайти одного універсального загальнодоступного джерела даних для різних регіонів світу.

Для розробки ГІС відвлюваних джерел енергії доцільно користуватися регіональною інформацією, точність і доступність якої для регіонального розробника вище.

Як продукти що виконують подібні з ГІС функції, але дають, в основному, лише інформаційну основу для подальшого аналізу можна розглядати розроблені міжнародні спеціальні бази даних (СБД), що охоплюють території різного масштабу: «Всесвітня метеорологічна організація (ВМО)» [47], «*NASA*», «*MN*» і «*Admiralty Total Tide*» [276].

«На даний час існує значна кількість БД, у яких міститься інформація про швидкість, напрямок вітру та ін. Параметр для різних регіонів світу. Дані для цих БД отримані як на основі прямих вимірювань зазначених параметрів на регіональних метеорологічних станціях, так і непрямими методами, заснованими на супутниковій інформації. З огляду на неповноту даних, виміряних прямим чином, потрібно знайти спосіб вибору таких даних, які будуть найбільш повно відповідати особливостям місцевості, у якій визначається вітроенергетичний потенціал. При цьому перевірку достовірності даних можна проводити тільки на основі синхронізованих рядів реальних прямих вимірювань на існуючих метеорологічних станціях, що надходять до єдиного центру обробки. На даний час таким центром є ВМО, яка координує забезпечення надійних метеорологічних спостережень в глобальному масштабі» [47].

Маючи у своєму розпорядженні близько 11 000 наземних станцій 1 300 аерологічних станцій , 4 000 суден, 1 200 дрейфуючих, 200 заякорених і 3000 пірнаючих буїв АРГО однією з програм ВМО є «Глобальна система спостережень» (ГСС) – (*Citizen Weather Observer Program*), яка включає засоби спостережень на суші, на морі, в повітрі й у відкритому космосі.

Також дана система має 3 000 комерційних повітряних суден, п'ять полярно-орбітальних і шість геостаціонарних метеорологічних супутників, значну кількість дослідних супутників, призначених для спостереження за навколишнім середовищем. Дані технічні засоби знаходяться на балансі країн – членів ВМО та експлуатуються ними. Також кожна з цих країн взяла на себе зобов'язання в рамках визначених домовленостей надавати доступ до даних всім країнам членам ВМО. Глобальна система спостережень виконує такі функції:

– збір спостережених даних, наданих учасниками програми;

– метеорологічне обслуговування громадян;

– перевірка і покращення якості даних.

На сайті *Weather Quality Reporte*r [300] представлено фактичні дані по вітрових ресурсах з інтервалом спостереження в шість годин. На сайт завантажено прогнози погоди для більш ніж 20 000 населених пунктів, а також дані спостережень, що збираються на 276 271 метеостанціях світу. Дані на сайт завантажуються у форматі *METAR* і *SYNOP*.

*METAR* (*Meteorologica*l *Aerodrome Report*) – авіаційний метеорологічний код для передачі інформації про фактичну погоду на аеродромах світу.

*SYNOP* (*surface synoptic observations*) – код для оперативної передачі даних наземних гідрометеорологічних спостережень в мережі станцій гідрометслужби, розташованих на суші (включаючи берегові станції).

*SYNOP* – «міжнародний формат передачі даних спостережень, у якому визначено правила кодування даних наземних гідрометеорологічних спостережень. Правила кодування даних наземних гідрометеорологічних спостережень оперативно передаються з зазначених станцій у державні управління по гідрометеорології» [94].

Інформаційні джерела ВМО є одними найбільш доступними і актуальними, а отже вони можуть бути рекомендовані для використання в якості фактичних даних при розробці ГІС ВДЕ. На наш погляд, у ГІС ВДЕ

доцільно використовувати кілька загальнодоступних спеціальних баз даних, характеристику яких подано нижче.

Метеорологічні дані СБД «NASA» 6.0 включають відомості за 22-роки спостережень наземної системи GEOS-1 (*Goddard Earth Observation System*) [222].

Температурні показники в СБД «*NASA 6.0*» отримуються за допомогою вдосконаленої наземної системи спостережень GEOS-4 [223]. Кількість метеостанцій світу які належать *NASA* нараховує 2 704 одиниць. Вітрові вимірювання базуються на 10-річному спостереженні та використовують дані починаючи з липня 1983 року і закінчуючи червнем 1994 року з інтервалом вимірювання $\Delta t$ = 3 години на висоті 50 м. У СБД «« NASA »представлені такі дані:

– «середньобагаторічна швидкість вітру, м / с;

– середньомісячна швидкість вітру, м / с;

– мінімальне і максимальне відхилення швидкості вітру від середньомісячних значень,%;

– місячна та багаторічна повторюваність швидкості вітру для шести діапазонів: 0-2, 3-6, 7-10, 11-14, 15-18, 19-25,%;

– середньомісячні значення швидкості вітру для характерних годин: 22.30, 1.30, 4.30, 7.30, 10.30, 13.30, 16.30, 19.30, м / с» [94];

СБД «MN» розроблена швейцарською організацією *Meteotest*, що належить Швейцарському Федеральному Агентству Енергетики (*Swiss Federal Office of Energy*) [380]. У СБД *«MN»6.0,* де використовуються реальні дані спостережень за 10-річний період.

«У СБД «MN» використано дані супутникових спостережень по регіонах з малою щільністю населення, на основі якої робиться прогноз усереднених даних, наприклад, за середньою швидкістю вітру за кілька років» [457].

Основне призначення СБД «*MN*» – використання для оцінки потенціалу сонячної енергетики. В якості додаткової опції є можливість отримання даних швидкості вітру.

«У СБД «MN» закладено програму комп'ютерного моделювання річного ряду середньогодинних значень швидкості і напрямків вітру за відомими середньомісячними значеннями для заданої географічної точки при різних умовах орографії (відкрита рівнина; западина, ущелина; озеро з холодним повітрям, море, місто і т. д.)» [94].

Для визначення напорів річок використовується додаток *ArcGIS-10.1* [56]. ArcGIS надає дані средньорічної витрати води заданої річки та дозволяє оцінити діапазон можливих напорів малої ГЕС. *ArcGIS* сімейство програмних продуктів американської компанії *ESRI*, одного з лідерів світового ринку геоінформаційних систем.

*ArcGIS* дозволяє «легко створювати дані, карти, глобуси і моделі в настільних програмних продуктах, потім публікувати їх і використовувати в настільних додатках, веб-браузерах та мобільних пристроях. Ця програма розрахована для роботи в операційному середовищі *Windows* і використовує певні інструменти спеціального призначення для роботи з даними подібними *ASTER GDEM* [404], таких як *ArcHydro Tools*, *ArcCatalog*, *АгсМар* і *ArcToolbox»* [94].

Послідовність оцінки та картографування ресурсів і потенціалів ВДЕ представлено на рис. 5.5.

Оцінювання ресурсного потенціалу територій доцільно виконувати в кілька етапів. На першому етапі створення детального картографічного матеріалу передує аналіз даних про характеристики того чи іншого ВДЕ і їх верифікація на заданій території. Насамперед необхідно провести детальний аналіз просторового розподілу характеристик природного ресурсу.

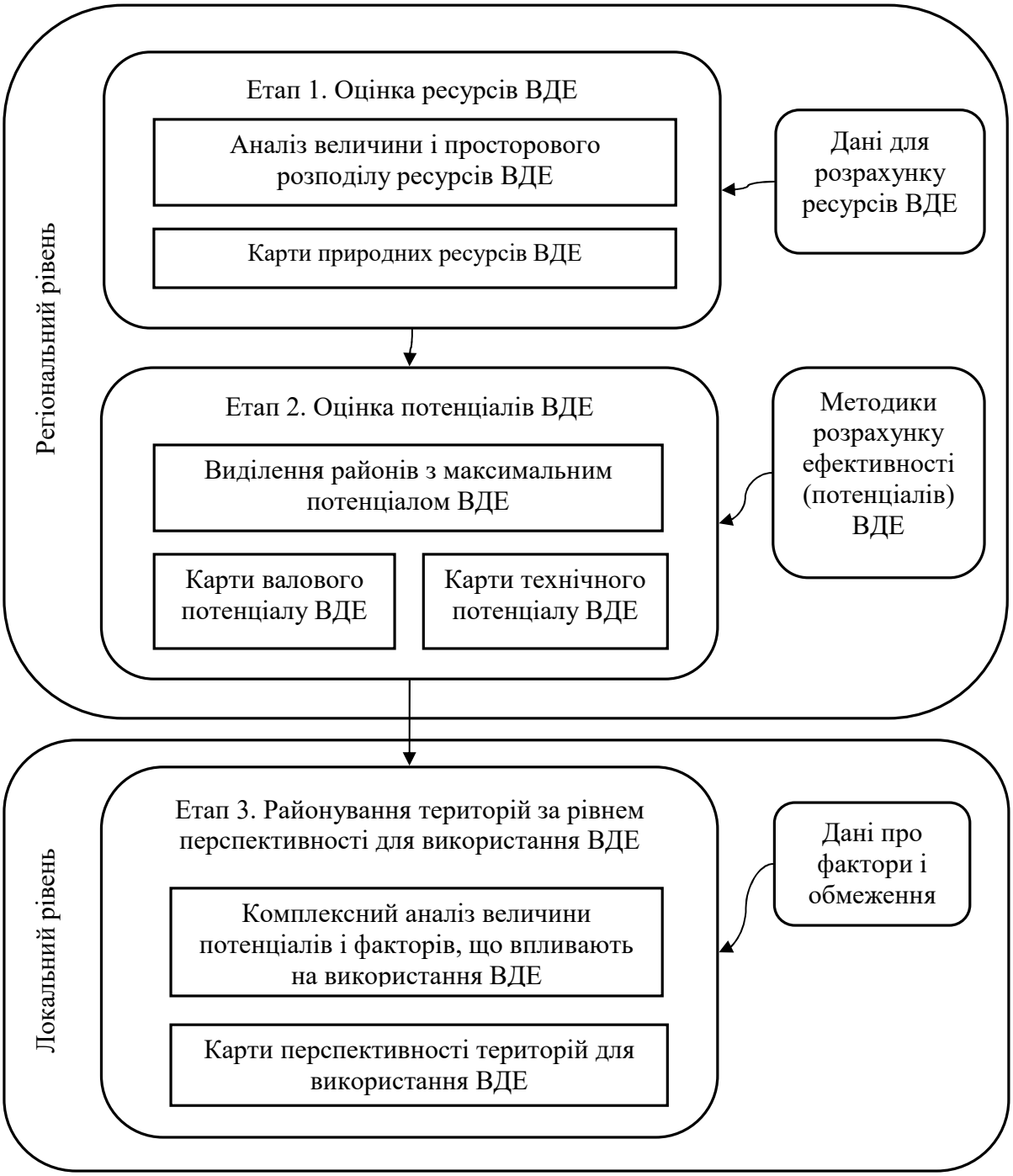



Рисунок 5.5. – Послідовність оцінки та картографування ресурсів ВДЕ

*Примітка:* укладено автором

На 2-му етапі доцільно дослідити просторовий розподіл валового і технічного потенціалу в регіоні, розрахованих на основі оцінювання ефективності впровадження ВДЕ.

На 3-му етапі виконується аналіз факторів і районування території за перспективністю розвитку ВЕ і розміщення на ній енергооб'єктів на ВДЕ.

Відповідно, тематика карт, необхідних для забезпечення такого оцінювання, поділяється на три блоки:

– карти природних ресурсів ВДЕ;

– карти валового і технічного потенціалу ВДЕ;

– карти факторів і обмежень, що впливають на розміщення об'єктів на ВДЕ.

Перший блок карт – карти природного ресурсу ВДЕ - повинен відображати характеристики вітрової та сонячної енергії за даними:

– наземних метеорологічних і актинометричних станцій;

– просторового метеорологічного моделювання характеристик вітрової та сонячної енергії;

– локального вітромоніторінгу (при наявності таких).

Другий блок карт – карти валового і технічного потенціалу ВДЕ – заснований на результатах розрахунків і моделювання прогнозної продуктивності енергетичних установок та оцінювання ефективності диверсифікації джерел енергії на основі ВДЕ.

Особливе значення в роботі приділено аналізу методик розрахунку потенціалу ВДЕ та їх ефективності, яких на сьогодні існує досить багато і від вибору яких залежить достовірність одержуваного картографічного матеріалу.

Розглянемо кожну зі складових ефективності більш детально [308]:

– ресурсна значущість (технічний потенціал категорій відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в регіоні);

– економічна значимість (середня ціна виробництва електричної та теплової енергії на основі ВДЕ, тощо);

– соціальна значущість (створення додаткових робочих місць, сприяння розвитку місцевої промисловості тощо);

– неенергетична значимість (додатковий дохід від виробництва неенергетичної продукції тощо);

– бюджетна значимість (надходження податків до місцевого бюджету; сприяння розвитку місцевої промисловості тощо);

– енергетична значимість (визначає енергетичні ефекти, що мають місце при створенні об'єктів відновлюваної енергетики);

– екологічна значимість (зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, в тому числі парникових газів; раціональне використання органічного палива тощо);

Третій блок карт – карти факторів і обмежень, що впливають на розміщення об'єктів на ВДЕ – повинен відображати широкий перелік чинників, що впливають на розміщення об'єктів сонячної і вітрової енергетики. Їх було поділено на кілька основних груп: природні, екологічні, технічні, економічні та соціальні (рис. 5.6).

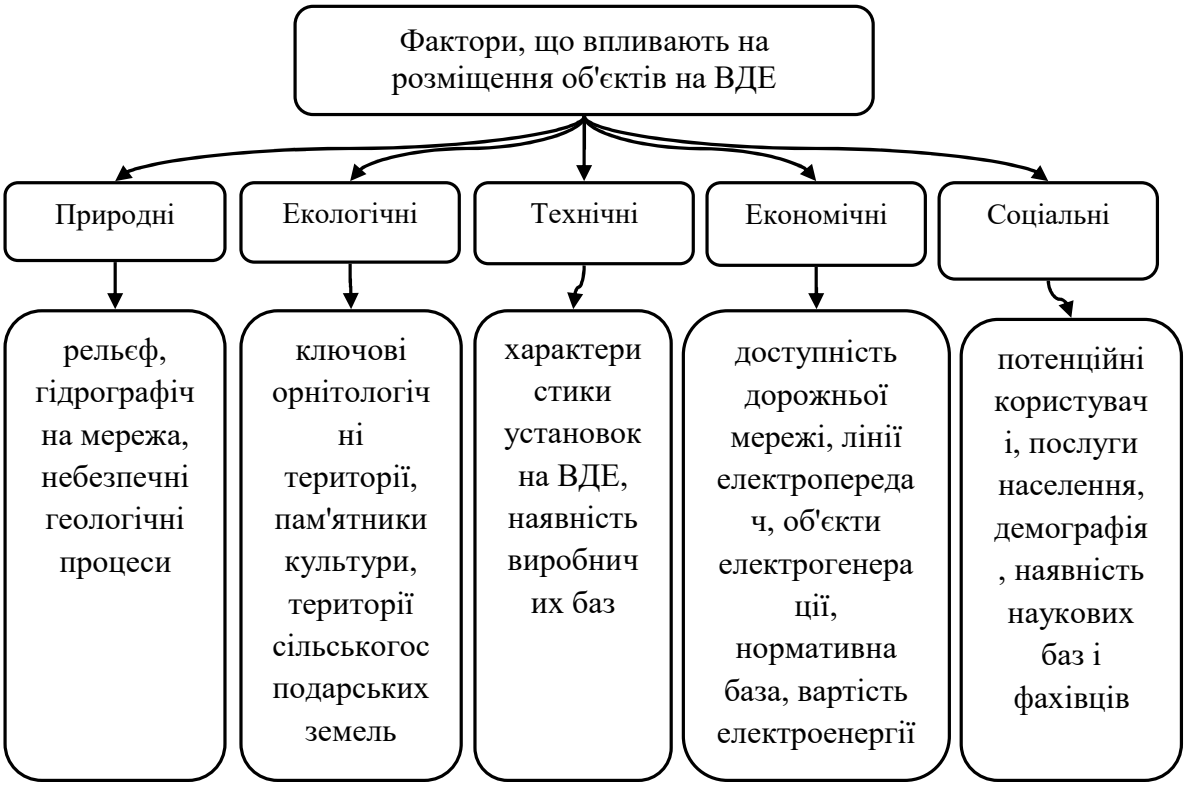



Рисунок 5.6. – Типізація факторів, що впливають на розміщення об'єктів на ВДЕ

*Примітка:* укладено автором

Результатом проведеного оцінювання території мають бути комплексні карти придатності і перспективності регіону для розміщення об'єктів відновлюваної енергетики різного масштабу.

Тільки складання і комплексний аналіз різного картографічного матеріалу дозволяють наблизити регіональне оцінювання ресурсів відновлюваної енергетики до реальності і забезпечити прийняття найбільш обґрунтованих рішень щодо розміщення об'єктів ВЕ.

Застосунок має бути побудований на традиційній тришарової архітектурі Модель (*Model*) – Контролер (*Controller*) – Вигляд (*View*) (*MVC*). Загальний принцип показано на рис.5.7.

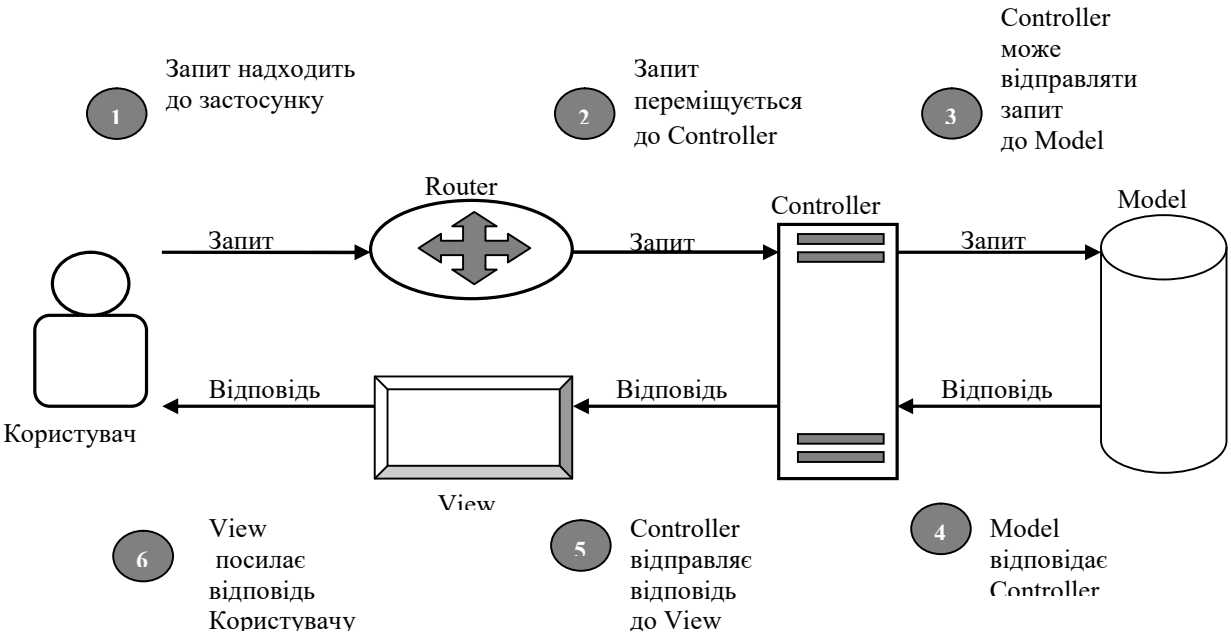



Рисунок 5.7. – Базова архітектура *MVC*

*Примітка:* укладено автором

Зазвичай при веб-розробці на всіх рівнях стека використовуються різні мови програмування. База даних *MongoDB*, фреймворки *Express* і *Angular* і технологія *Node.js* разом утворюють стек *MEAN* – потужну платформу, на

всіх рівнях якої застосовується всього одна мова: *JavaScript*. Стек *MEAN* привабливий для розробників і бізнесу завдяки простоті й економічності.

*JavaScript* є стандартом у сфері візуалізації даних у сучасних веб-застосунках. На даний час є велика кількість бібліотек тою мовою, призначених для візуалізації даних, наприклад, *Plottable.js, D3.js, Cytoscape*, *EmberCharts.js*, тощо

Як видно, додаток є типовим представником *MVC*, ГІС функціональність доречно буде забезпечити картографування ресурсів і потенціалів ВДЕ.

Найбільш раціональний комплекс технологій і методів, що дозволяє створити відповідні своєму специфічному призначенню і оптимальну за функціональністю клієнтську і серверну частини інформаційної системи, основними рисами якого є:

– можливість підтримки вмісту клієнтських Web-сторінок, яка динамічно змінюється, без їх перезавантаження, що значно скорочує час оновлення сторінок і прискорює роботу користувачів;

– реалізація програмного інтерфейсу на стороні Web-сервера;

– створення програмного рівня доступу до інформації, що зберігається в базі даних, для використання в зазначеному інтерфейсі.

Загальна архітектура поточного прототипу застосунку виглядає таким чином (рис. 5.8).

Запропонована архітектура інформаційної системи, що забезпечує гнучкість і відкритість для розширення і реалізації додаткової функціональності, зокрема розробки спеціальних алгоритмів і програмних модулів взаємодії з базою даних і графічного Web-орієнтованого призначеного для користувача інтерфейсу, який надає можливості оптимально, швидко і зручно працювати з картографічною інформацією за допомогою використання відповідних технологій і алгоритмів.

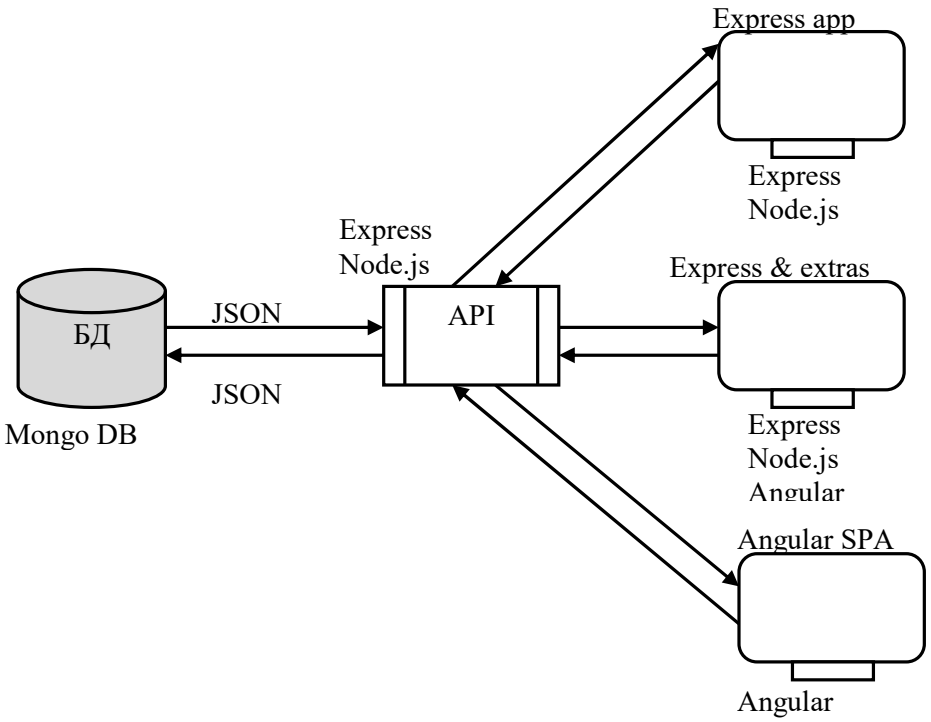



Рисунок 5.8. – Архітектура прототипу ГІС

*Примітка:* укладено автором

Архітектура клієнтської частини програми, забезпечує:

– використання оболонки *Angular* на мові програмування *JavaScript*, яка позбавляє розробника від набору рутинного коду і певною мірою дозволяє структурувати додаток;

– відділення програмної логіки від коду призначеного для користувача інтерфейсу, що дозволяє покращити тестування і розширюваність додатку;

– двостороннє зв'язування, що дозволяє динамічно змінювати дані в одному місці інтерфейсу при зміні даних моделі в іншому;

– синхронізацію моделей і уявлень;

– підтримку «фонового» обміну даними Web-браузера з Web-сервером;

– масштабування динамічних макетів на різні пристрої і дозволу екрану без будь-яких змін в розмітці Web-сторінок й інші.

Особливостями розробленої архітектури серверної частини програми, є:

– використання технології *MVC*, яка зменшує залежність між рівнями додатку за допомогою шаблону проектування MVC (*Model-View-Controller* – «модель-уявлення-контролер»), дозволяє сформувати зручну архітектуру і виконати тестування без приховування того, як працює Web-середовище;

– використання можливості зміни додатком своєї моделі даних і надання користувачеві результатів в оновленому вигляді;

– надання можливості Web-додатком об'єднувати кілька технологій (наприклад, базу даних, *HTML* і виконуваний код, використовуючи для побудови сервісу доступу до даних бібліотеку *Web API*), які, як правило, розбиваються на безліч рівнів або шарів, зі створенням моделей, які формуються з цих комбінацій і є природними для концепції *MVC*, наприклад; очевидне рознесення різних завдань програми з різних, незалежних один від одного частин програмного забезпечення, що дозволяє спочатку створювати легко супроводжувані і тестовані програми.

За інтегроване середовище розробки (*IDE*) програмного забезпечення пропонується обрати *Microsoft Visual Studio* – це безкоштовна інструментальна оболонка від корпорації Microsoft, яка є однією з найбільш функціональних *IDE* для розробки.

Завершальним етапом побудови інформаційної платформи розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні на наш погляд є розробка та введення в дію Державного кадастру відновлюваних джерел енергії.

Розробка та введення в дію Державного кадастру відновлюваних джерел енергії, дозволить мати необхідну для інвесторів і зацікавлених осіб інформацію про потенціал і перспективи використання відновлюваних джерел енергії, місцях можливого розміщення таких установок (кадастр базується на використанні геоінформаційної системи), аналізувати і

прогнозувати зміни викидів забруднюваних речовин та парникових газів в атмосферне повітря.

На нашу думку, ведення Державного кадастру відновлюваних джерел енергії доцільно доручити Міністерству енергетики України.

Це дозволить:

– інформувати зацікавлених осіб про перспективи використання ВДЕ в Україні;

– залучити інвестиції у сферу використання ВДЕ;

– провести оцінювання енергетичного потенціалу та ефективності використання ВДЕ;

– розробити державні, регіональні програми та заходи у сфері використання ВДЕ;

– аналізувати і прогнозувати скорочення викидів забруднюваних речовин та парникових газів в атмосферне повітря.

У процесі розробки структури державного кадастру ВДЕ має враховуватися інформаційна модель, що представляє собою систематизоване зведення даних [175, 176]:

– про площу фактичного розміщення установок;

– про площу можливого розміщення ВДЕ;

– про виробників відновлюваної енергії в розрізі адміністративно-територіальних одиниць;

– про використовувані види ВДЕ;

– про максимально можливу кількусть відновлюваної енергії, яку може бути вироблено протягом року;

– про потужність установок і їх річне виробництво електричної енергії.

На початковій стадії створення кадастру потрібно розробити Положення про порядок ведення державного кадастру ВДЕ.

Ведення державного кадастру включає:

– збір інформації від органів державної влади та інших державних організацій, місцевих виконавчих органів;

– формування даних про площі фактичного і передбачуваного розміщення установок;

– аналітичну обробку даних про оцінку вироблення енергії від кожного виду ВДЕ;

– аналіз енергетичного потенціалу адміністративно-територіальних одиниць;

– аналіз і прогнозування скорочення викидів забруднюваних речовин та парникових газів в атмосферне повітря;

– підготовку відомостей державного кадастру відновлюваних джерел енергії відповідно до структури і інформаційним вмістом бази даних.

Для кожного виду ВДЕ має бути розроблена своя структура бази даних, яка складається з таких блоків:

– інформаційно-довідковий;

– картографічний;

– гідрометеорологічна інформація;

– розрахунково-аналітичний блок;

– дані про установки і (або) площі можливого розміщення ВДЕ;

– дані про установки і площі фактичного розміщення ВДЕ

ГІС в поєднанні з веденням Державного кадастру відновлюваних джерел енергії дозволить юридичним особам і індивідуальним підприємцям – власникам відновлюваних джерел енергії:

– самостійно вносити в державний кадастр відновлюваних джерел енергії інформацію про наявні у них площі і установки з використання ВДЕ;

– актуалізувати інформацію про наявні у них площі і установки з використання ВДЕ, які вже містяться в державному кадастрі.

## 5.3. Верифікація конфігураційної моделі державного регулювання розвитку вітрової енергетики

Енергія вітру є одним з найдешевших джерел серед відновлюваних джерел енергії для виробництва електроенергії в світі і в Україні. Найбільшу частку серед ВДЕ в Україні займають вітрові та сонячні електростанції, частка яких у 2018 році в загальному обсязі «зеленої» генерації склала 82%, що дорівнює 2 282,241 МВт•год. За даними ДП «Енергоринок», частка електроенергії, виробленої з вітру, у вартості електроенергії, що купується на оптовому ринку електроенергії в Україні, становить 2,6%, що майже в два рази менше, ніж частка сонячних станцій у вартості «зеленої» електроенергії – 4,76%, у той час як частка ВЕС в обсязі виробленої «зеленої» електроенергії становить 0,81%, а частка СЕС – 0,75%.

Картографічно встановлено, що ареал найвищого рівня валового потенціалу покриває територію Одеської, Херсонської, Миколаївської областей і АР Крим, яка виключена з розгляду через складну суспільно-політичну ситуацію (рис. 5.9).

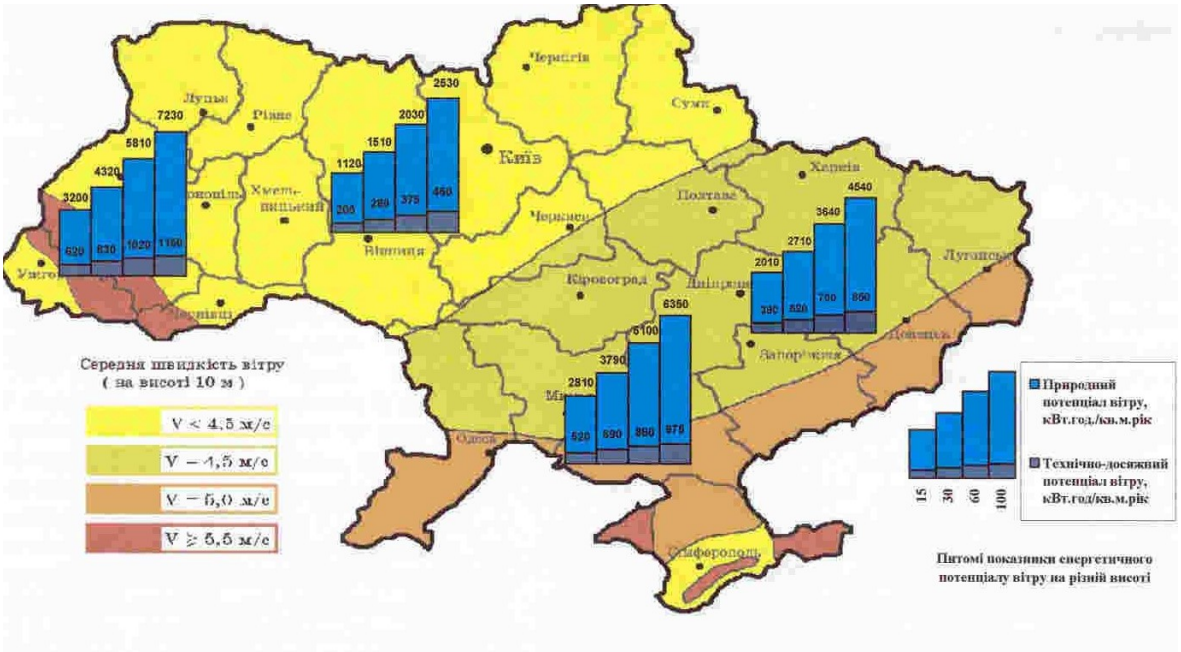



Рисунок 5.9. – Енергетичний потенціал вітру на території України

*Примітка:* джерело [173]

У перелічених областях України централізоване електрозабезпечення здійснюється Південною електроенергетичною системою (ПЕС), загальний обсяг виробництва якої у 2017 р. складав 19 244 026 тис. кВт*год. і мав тенденцію до зростання у період з 2015 р. Обсяги споживання електроенергії не демонструють усталеної тенденції і перебувають на рівні від 14 980 505 тис. кВт*год. до 15 132 813 тис.кВт*год. на рік за останні п’ять років. Обсяги передачі електроенергії зростають з 2015 року і на початок 2018 року становили 4 263 520 тис. кВт*год. Динаміка потужностей у структурі генерації свідчить про нарощування темпів зростання потужностей у вітровій енергетиці.

Станом на 2018 рік загальна потужність вітроенергетики України становить 620,6 МВт. У найближчі роки очікується подальше стабільне зростання вітроенергетичних потужностей. Насамперед, нові вітроенергетичні проекти будуть розвиватися в таких областях України як:

Одеська область – поточна потужність 0 МВт, будуються 32,4 МВт, на стадії проектування 755,7 МВт;

Херсонська область – поточна потужність 77,47 МВт, будуються 511,15 МВт, на стадії проектування 710 МВт;

Миколаївська область – поточна потужність 77,2 МВт, будуються 35,6 МВт, на стадії проектування 318 МВт.» [359].

Одеська, Херсонська і Миколаївська області складають Причорноморський економічний район України у господарському комплексі якого представлені енерговитратні виробництва кольорової металургії і машинобудування, а також легкої, харчової деревообробної промисловості і виробництва будівельних матеріалів. Кількість населення коливається у межах 4,6 млн осіб. Щільність населення нерівномірна: в Одеській області одна з найвищих, у Херсонській – з найнижчих по Україні.

У Миколаївській області в 2018 році ТОВ УК «Вітряні парки України» продовжували реалізацію проекту «Вітряний парк Причорноморський», до складу якого входять три вітростанції, а саме: Ольвійська, Лиманська і

Тузлівська. Загалом, за минулий рік ще сім вітротурбін сумарною потужністю 21,7 МВт були введені в експлуатацію і отримали «зелений» тариф на електроенергію, що постачається до ОЕС України. Всі вітротурбіни – українського виробництва. Загальна потужність ВЕС, якими на момент підготовки огляду, оперує УК «Вітряні парки України», дорівнює – 240,2 МВт *(включно з 25 МВт, що розташовані на півострові Крим)* [42].

У Херсонській області в січні 2018 року було введено в експлуатацію першу чергу Новотроїцької ВЕС – 12 вітротурбін виробництва компанії Vestas V-126 одиничною потужністю 3,65 МВт. У січні 2019 року – компанією «Віндкрафт Таврія», яка впроваджує даний проект, була введена в експлуатацію другу чергу ВЕС загальною потужністю 28,8 МВт, що складається з восьми вітротурбін.

«29 жовтня 2018 року на майданчику Овер'янівської вітроелектростанції, будівництво якої на півдні Херсонської області сьогодні веде компанія «Віндкрафт Україна», завершено монтаж вітротурбіни V136 одиничною потужністю 3,65 МВт. Ця сучасна вітротурбіна данського виробництва має найбільший діаметр ротора серед вітрових турбін, встановлених на сьогоднішній день в Україні – 136 м, у той час як довжина кожної лопаті становить 66,7 м.» [42].

Загалом на території Овер'янівської ВЕС буде встановлено 19 вітротурбін. Щорічний обсяг виробництва електроенергії на Овер'янівській ВЕС очікується на рівні 266 млн кВт•год, достатньо для забезпечення електроенергію 44 300 домогосподарств. Крім того, генерація «зеленої» електроенергії дозволить скоротити викиди $CO_2$ в атмосферу на 266 тис тонн на рік.

З огляду на кількість проектів, заявлених протягом 2018 року, Одеська область стала одним з лідерів вітроенергетичного розвитку в Україні. Станом на кінець 2018 року в області нараховується нових проектів сумарною потужністю понад 750 МВт.

«Вітроенергетичний розвиток в регіоні підтримують місцеві органи

влади. Яскравим прикладом є підписання 23 червня 2018 року Меморандуму про співробітництво між Одеською обласною державною адміністрацією і двома вітроенергетичними компаніями України: «Ukraine Power Resources» та «Южне Енерджи». Документ засвідчує співробітництво у сфері реалізації проектів з будівництва вітроелектростанцій у Лиманському районі Одеської області. Загальна сума інвестицій складає близько 270 млн євро» [42].

«Восени в Овідіопільському районі закінчено монтаж вітротурбін ВЕС «Овід Вінд 1» потужністю 32,4 МВт. Даний проект реалізується турецькою компанією Гюріш Іншаатве Мюхендіслік А.Ш., підрозділом Guris Holding Co. Inc. Загалом дев'ять вітротурбін виробництва компанії GE Renewable Energy – GE 3.6-131 одиничною потужністю 3.6 МВт, висота башти – 131 м, було встановлено на майданчику проекту» [42].

Основні показники розвитку вітроенергетики за областями подано в табл. 5.3-5.5.

*Таблиця 5.3*

**ВЕС, які постачають електроенергію за «зеленим» тарифом, станом на 31 грудня 2018 року**

| | Назва ВЕС | Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики | Встановлена потужність (МВт) | Кількість та модель ВЕУ | Статус ВЕС |
|---|---|---|---|---|---|
| Миколаївська область | | | | | |
| 1 | Вітряний парк Очаківський | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 49,1 | 19 х 2,5 МВт WTU2.5<br>2 х 3,3 МВт WTU3.3 | в роботі |
| 2 | Вітряний парк Благодатний | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 5,0 | 2 х 2,5 МВт WTU2.5 | в роботі |
| 3 | Вітряний парк Причорноморський | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 23,1 | 3 х 2,5 МВт WTU2.5<br>2 х 3,0 МВт WTU3.0<br>3 х 3,2 МВт WTU3.2 | в роботі |
| Херсонська область | | | | | |
| 4 | Новоросійська ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Україна» | 9,225 | 3 х 3,075 МВт VESTAS V112 | в роботі |
| 5 | ВЕС Ставки | ТОВ «Віндкрафт Україна» | 9,225 | 3 х 3,075 МВт VESTAS V112 | в роботі |
| 6 | ВЕС Берегова | ТОВ «Віндкрафт Україна» | 12,3 | 4 х 3,075 МВт VESTAS V112 | в роботі |
| 7 | Новотроїцька ВЕС Перша черга | ТОВ «Віндкрафт Таврія» | 43,8 | 12 х 3,65 МВт VESTAS V126 | в роботі |
| 8 | Сиваська ВЕС | ТОВ «Сивашенергопром» | 2,92 | 16 х 0,1075 МВт USW56-100<br>2 х 0,6 МВт Turbowinds T600-48 | в роботі |

*Примітка:* укладено на основі [42]

*Таблиця 5.4*

## ВЕС, які будуються, станом на 31 грудня 2018 року

| № | Назва ВЕС | Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики | Встановлена потужність (МВт) | Кількість та модель ВЕУ |
|---|---|---|---|---|
| Миколаївська область | | | | |
| 1 | Вітряний парк Причорноморський | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 10,1 | 2 х 3,3 МВт WTU3.3<br>1 х 3,5 МВт WTU3.5 |
| 2 | Вітряний парк Очаківський | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 18,5 | 4 х 3,5 МВт WTU3.5<br>1 х 4,5 МВт WTU4.5 |
| 3 | Вітряний парк Південний | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 7,0 | 2 х 3,5 МВт WTU3.5 |
| Херсонська область | | | | |
| 4 | Овер'янівська ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Україна» | 69,35 | 19 х 3,65 МВт VESTAS V136 |
| 5 | Новотроїцька ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Таврія» | 29,2 | 8 х 3,65 МВт VESTAS V126 |
| 6 | Мирненська ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Каланчак» | 163,0 | 39 х 4,2 МВт VESTAS V150 |
| 7 | Сиваська ВЕС | ТОВ «Сивашенергопром» | 249,6 | 64 ВЕУ N131-3.9 |
| Одеська область | | | | |
| 8 | ВЕС Овід Вінд | Гюриш Иншаат ве Мюхендислик А.Ш., | 32,4 | 9 х 3,6 МВт GE 3.6-131 |

*Примітка:* укладено на основі [42]

*Таблиця 5.5*

## ВЕС, які знаходяться на стадії проектування, станом на 31 грудня 2018 року

| № | Назва ВЕС | Повне найменування суб'єкта господарювання, що має у користуванні об'єкт електроенергетики | Встановлена потужність (МВт) | Кількість та модель ВЕУ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Миколаївська область | | | | |
| 1 | Вітряний парк Миколаївський | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 9,0 | 2 х 4,5 МВт WTU4.5 |
| 2 | Вітряний парк Благодатний | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 4,5 | 1 х 4,5 МВт WTU4.5 |
| 3 | Вітряний парк Щасливий | ТОВ «УК «Вітряні парки України» | 4,5 | 1 х 4,5 МВт WTU4.5 |
| 4 | Південно-Українська вітроелектростанція *(ВЕС)* | ТОВ «Південно-Українська вітроелектростанція» | 300,0 | не визначено |
| Херсонська область | | | | |
| 5 | Чаплинська ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Каланчак» | 300,0 | VESTAS |
| 6 | Каланчацька ВЕС | ТОВ «Віндкрафт Каланчак» | 300,0 | VESTAS |
| 7 | Дніпро-Бузька ВЕС | ТОВ «Дніпро-Бузька Вітрова Електростанція» | 110,0 | не визначено |
| Одеська область | | | | |
| 8 | ВЕС Овідіополь Енерджі | ТОВ «Овідіополь Енерджі» | 120,0 | не визначено |
| 9 | Роксоланівська ВЕС | ТОВ «Овід вінд ІІ» | 57,6 | NORDEX |
| 10 | ВЕС Овід Вінд ІІІ | ТОВ «Овід вінд ІІІ» | 91,0 | NORDEX |

*Продовження табл. 5.5*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Лиманська ВЕС | ТОВ «Лиманська вітроелектростанція» | 90,0 | GE |
| 12 | Лиманська ВЕС 2 | ТОВ «Лиманська вітроелектростанція 2» | 40,0 | GE |
| 13 | ВЕС Южне Енерджі | ТОВ «Южне Енерджі» | 76,5 | NORDEX |
| 14 | Дністровська ВЕС | ТОВ «Дністровська ВЕС» | 150,0 | GE |
| 15 | Балтська ВЕС | ТОВ «ГАБРИС» | 25,0 | не визначено |
| 16 | Арцизька ВЕС | ТОВ «Арцизька ВЕС» | 33,0 | 10 х 3,3 МВт GE |
| 17 | Кілійська ВЕС | ТОВ «Кілійська ВЕС» | 16,5 | 5 х 3,3 МВт GE |
| 18 | Суворовська ВЕС | ТОВ «Суворовська ВЕС» | 19,8 | 6 х 3,3 МВт GE |
| 19 | Ізмаїльська ВЕС | ТОВ «Ізмаїльська ВЕС» | 36,3 | 11 х 3,3 МВт GE |

*Примітка:* укладено на основі [42]

Жодна з представлених областей не має стратегій і програм розвитку відновлюваної енергетики, зокрема – вітрової. Окремі заходи у цьому напрямі можуть здійснюватися в межах інших регіональних цільових програм (забезпечення зайнятості населення, розвиток малого і середнього бізнесу)

На основі визначених характеристик ЕІЛ побудовано ГКК (рис. 5.10), на основі якої представлено матрицю суміжностей і проведено сценарне моделювання, і визначено оптимальний сценарій, який забезпечує найбільше зростання цільових критеріїв.

Когнітивна модель може бути представлена у вигляді рис. 5.10 і знакового орієнтованого графа – квадратної матриці (рис. 5.11), у якій:

$$F(L,A) = F\left(L_i, L_j, a_{ij}\right) =$$

$$= \begin{cases} +1, \text{якщо зростання (падіння) } L_i \text{ тягне зростання (падіння) } L_j \\ -1, \text{ якщо зростання (падіння) } L_i \text{тягне падіння (зростання) } L_j \\ 0, \text{якщо зв}'\text{язок між } L_i \text{ і } L_j \text{ відсутня або слабка} \end{cases}$$

Сценарне моделювання здійснюється нами на підставі теорії імпульсних процесів, причому збурення (імпульси) вносяться в ті вершини орграфа, які є керуючими елементами (важелями) системи. Моделювання імпульсних процесів уявімо кортежем

$$K = \langle M,\ W_i \rangle,$$

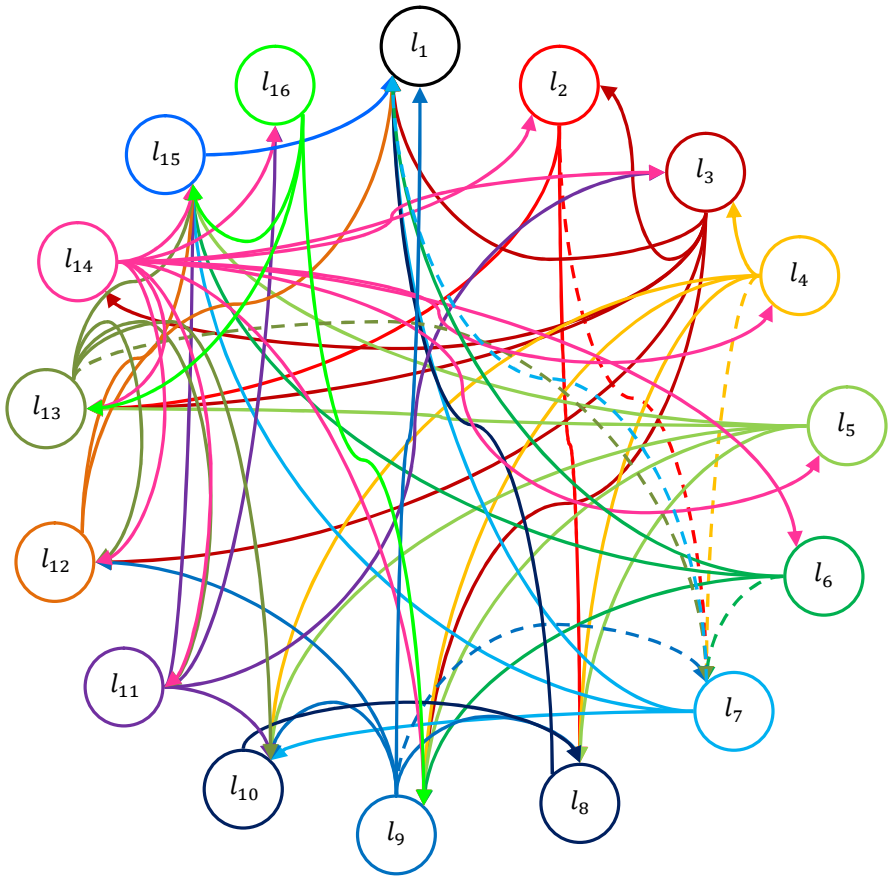



Рисунок 5.10. – ГКК для Південної ЕІЛ

*Примітка:* укладено автором

| $A_{m=}$ | | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | $L_5$ | $L_6$ | $L_7$ | $L_8$ | $L_9$ | $L_{10}$ | $L_{11}$ | $L_{12}$ | $L_{13}$ | $L_{14}$ | $L_{15}$ | $L_{16}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $L_1$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_2$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_3$ | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | $L_4$ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_5$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | $L_6$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | $L_7$ | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| | $L_8$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_9$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_{10}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_{11}$ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | $L_{12}$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | $L_{13}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | $L_{14}$ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | $L_{15}$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | $L_{16}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Рисунок 5.11. – Матриця суміжності (інцидентності) орієнтованого графа *M*

*Примітка:* укладено автором

де $M$ – когнітивна модель, а $W_i$ – вектор початкових імпульсів у вершині. Задамо $W_i$= (0,0,0,0, + 1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0), тобто внесемо позитивну зміну в 5-й елемент системи – «податкове і кредитне стимулювання модернізації та розвитку «зеленої» енергетики». Задана кількість тактів моделювання дорівнює 8 ($n = 8$).

Розраховані на підставі імпульсних процесів нові значення параметрів вершин когнітивної моделі в окремі такти моделювання *n1, n2, ... n8* відповідно представлено в протоколі випробувань (табл. 5.6), на підставі якого побудовано графік (рис. 5.12) зміни імпульсів у вершинах.

На осі абсцис (рис.5.12) відзначаються такти моделювання ($n = 1,2,3$ *...8*), на осі ординат – зміна значень показників (чинників) у відносних одиницях.

*Таблиця 5.6*

**Результати моделювання імпульсного процесу, відповідного сценарію внесення збурень $w = +1$ в вершину $L_5$**

| | $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | $n_4$ | $n_5$ | $n_6$ | $n_7$ | $n_8$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $L_1$ | 0 | 0 | 3 | 7 | 10 | 11 | 26 | 56 |
| $L_2$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| $L_3$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | 3 |
| $L_4$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $L_5$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $L_6$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $L_7$ | 0 | 0 | -2 | -2 | -2 | -7 | -13 | -23 |
| $L_8$ | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 10 | 21 |
| $L_9$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 5 | 8 |
| $L_{10}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 6 | 15 | 24 |
| $L_{11}$ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 |
| $L_{12}$ | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 5 | 4 | 14 |
| $L_{13}$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 9 |
| $L_{14}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| $L_{15}$ | 0 | 1 | 1 | 5 | 3 | 6 | 20 | 27 |
| $L_{16}$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 |

*Примітка:* укладено автором

Для зручності візуалізації та інтерпретації результатів моделювання на рисунках представлено лише цільові параметри системи і індикатори, а

також введено умовні позначення, які використовуються в інших графіках сценаріїв (представлено всі).

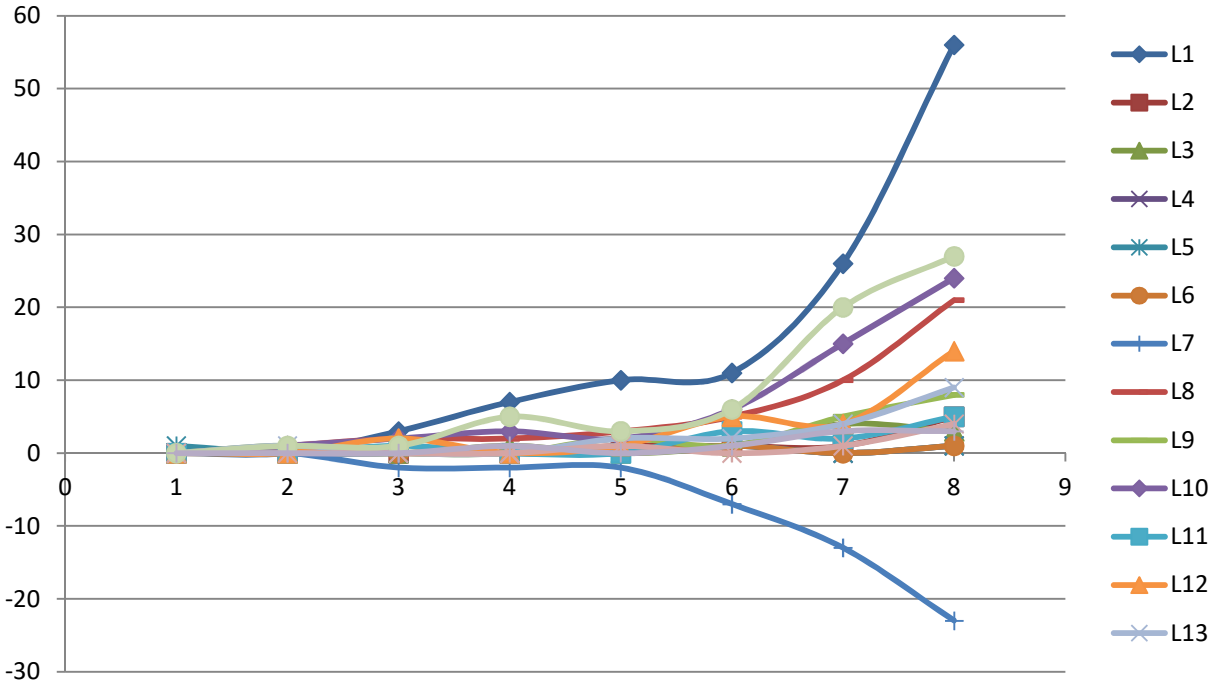



Рисунок 5.12. – Імпульсний процес - графік зміни значень імпульсів в вершинах $L_1$, ... $L_{16}$ при внесенні збурень $w = +1$ в вершину $L_5$

*Примітка:* укладено автором

Дані сценарного моделювання свідчать, що фінансові механізми забезпечують стійке зростання ефективності функціонування Південної ЕІЛ, однак робити висновки про темпи зміни параметрів системи можна лише зіставляючи різні сценарії розвитку ситуації. Відносний показник по осі ординат як раз і забезпечує цю порівнянність і відображає зміну параметрів системи не на часових відрізках, а на певних тактах моделювання, які однакові для всіх сценаріїв однієї когнітивної моделі. Отже, необхідно розглянути вплив одиничних факторів, а потім типові і застосовні в сучасних умовах комбінації впливу держрегулювання і ринкових механізмів на розвиток ВЕ. Вибір найбільш оптимального сценарного варіанта впливу на систему здійснено шляхом зіставлення отриманих значень вершин (факторів) у відносних одиницях.

Результати сценарного моделювання розвитку і ефективності функціонування ВЕ Південної ЕІЛ

Сценарій 1. Імпульс надходить у сім вершин $L_2, L_3, L_5, L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{16}$ (рис. 5.13).

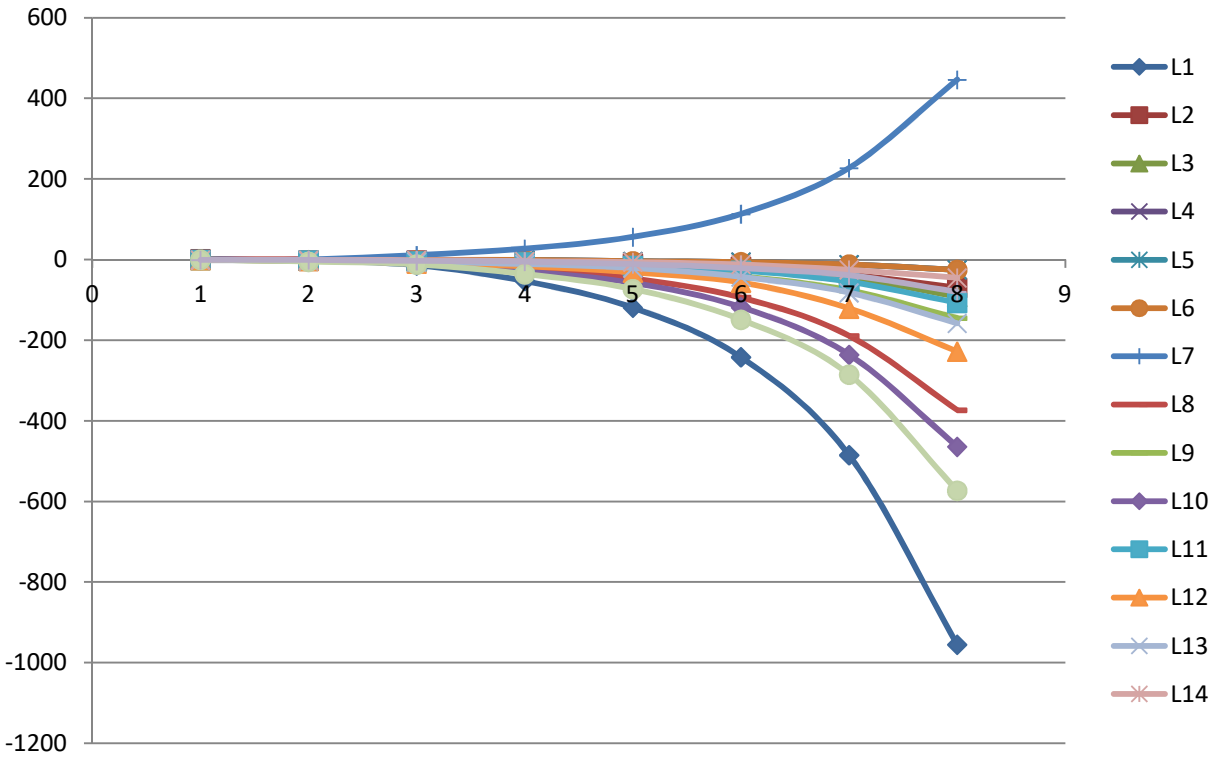



Рисунок 5.13. – Сценарій 1. Імпульс надходить у сім вершин $L_2, L_3, L_5, L_{12}, L_{13}, L_{14}, L_{16}$

*Примітка:* укладено автором

Сценарій відображає вплив механізмів, що традиційно використовуються в енергетиці. Більшість енергетичних ринків є природні монополії або олігополії, причому входження нових суб'єктів в ці ринки штучно обмежується державою за допомогою процедури ліцензування ($w_{L2} = +1$). Ряд міжнародних угод і зобов'язань України не виконується або виконується неналежним чином (наприклад, Кіотський протокол, який передбачає продаж квот на викиди парникових газів) ($w_{L3} = -1$), відповідно не створені умови і гарантії для залучення в відновлювану енергетику іноземного капіталу ($w_{L13} = -1$), не прийнятий Єдиний енергетичний закон

($w_{L14} = -1$). Податкові пільги мінімальні, пільги в банківському кредитуванні відсутні ($w_{L5} = -1$), процес надання державної допомоги суб'єктам ВЕ непрозорий, не визначені чіткі правила і умови її отримання. ($w_{L16} = -1$). Процес формування цін та тарифів недосконалий, вся тяжкість пільгування перекладається з однієї групи споживачів енергетичних ресурсів на іншу ($w_{L12} = -1$). Поточна ситуація не влаштовує учасників енергобізнесу, не зважаючи на уявну стабільність роботи Південної ЕІЛ на перших тактах моделювання – відзначаємо наявність незадоволеного попиту $L_1$ на енергоресурси, збільшення втрат і непродуктивних витрат $L_7$, низький ступінь диверсифікації джерел енергії $L_7$, оскільки в Україні відсутнє законодавче забезпечення виконання зобов'язань за Договором до енергетичної Хартії, що передбачає механізми доступу до національних та регіональних енергетичних ринків, створення і розвиток відкритих конкурентних енергетичних ринків, заохочення і захист інвестицій у ВЕ, торгівлю енергетичними продуктами, транзит енергоносіїв, вирішення спорів щодо міжнародних інвестицій та охорони навколишнього середовища.

Сценарій 2. Імпульс надходить у дві вершини $L_3$, $L_{14}$ (рис. 5.14.)

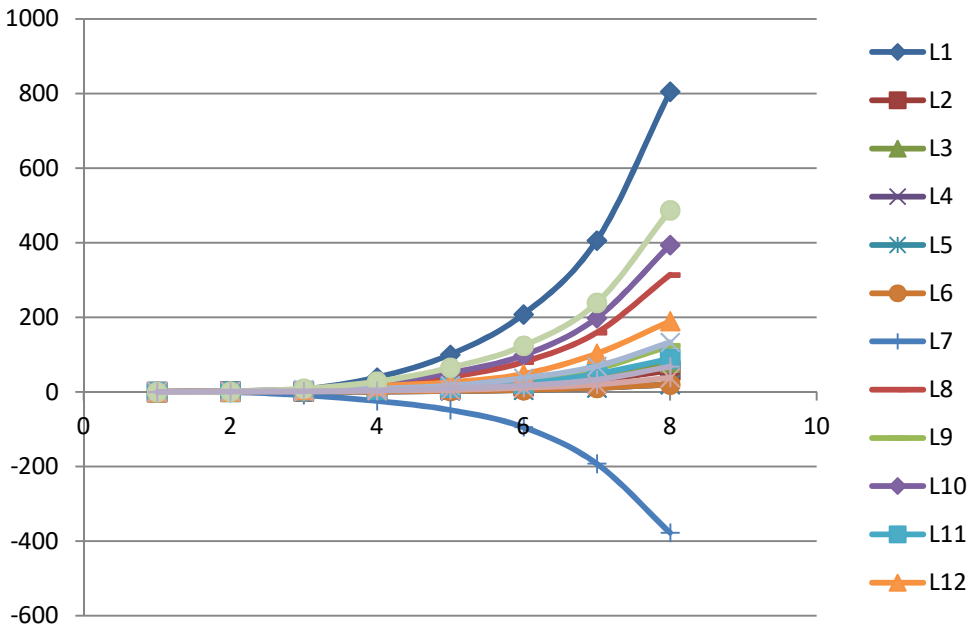



Рисунок 5.14. – Сценарій 2. Імпульс надходить у дві вершини $L_3$, $L_{14}$

*Примітка:* укладено автором

У сценарії переважають механізми правового забезпечення галузі ВЕ. У національних масштабах у рамках комплексного енергетичного закону розробляються єдині правила входження суб'єктів «зеленого» підприємництва на енергетичний ринок, регулювання їх діяльності, взаємодії з усіма суб'єктними ланками ланцюга «видобуток - перетворення - передача – розподіл – споживання – використання енергоресурсів» ($w_{L14} = +1$). Відбувається процес поступової адаптації національного законодавства України до міжнародних вимог і стандартів ($w_{L3} = +1$).

Цільові елементи і фактори-індикатори стану системи поліпшуються, що підтверджує актуальність і дієвість правових механізмів функціонування ВЕ, вдосконалення яких має здійснюватися за такими напрямами: систематизація та впорядкування відносин, що властиві галузям паливно-енергетичного комплексу; визначення структури державного управління і регулювання, чітке розмежування цих функцій, зокрема, щодо формування правил діяльності на ринках енергоносіїв, урегулювання повноважень і сфер відповідальності центральних і регіональних органів влади, органів місцевого самоврядування з питань розвитку ВЕ; вдосконалення функціонування оптового ринку електроенергії та визначення засад функціонування ринку ВЕ, законодавче закріплення за регулюючим органом функцій встановлення правил роботи ринків; вдосконалення конкурентних ринків ВЕ та визначення повноважень державного органу регулювання в цій сфері, недопущення необґрунтованого адміністративного регулювання цін на конкурентних ринках.

Сценарій 3. Імпульс надходить у шість вершин $L_2, L_4, L_5, L_6, L_{13}, L_{14}$ (рис. 5.15)

Сценарний розвиток ситуації враховує як традиційні методи регулювання енергетичного бізнесу ($w_{L2} = +1$), так і специфічні, що враховують рекреаційну спрямованість Південної ЕІЛ і підвищені вимоги до екологічної безпеки. Так, збільшується розмір санкцій за забруднення навколишнього середовища ($w_{L4} = +1$). Фінансові пільги у сфері

оподаткування та кредитування повинні носити цільовий характер ($w_{L5} = +1$).

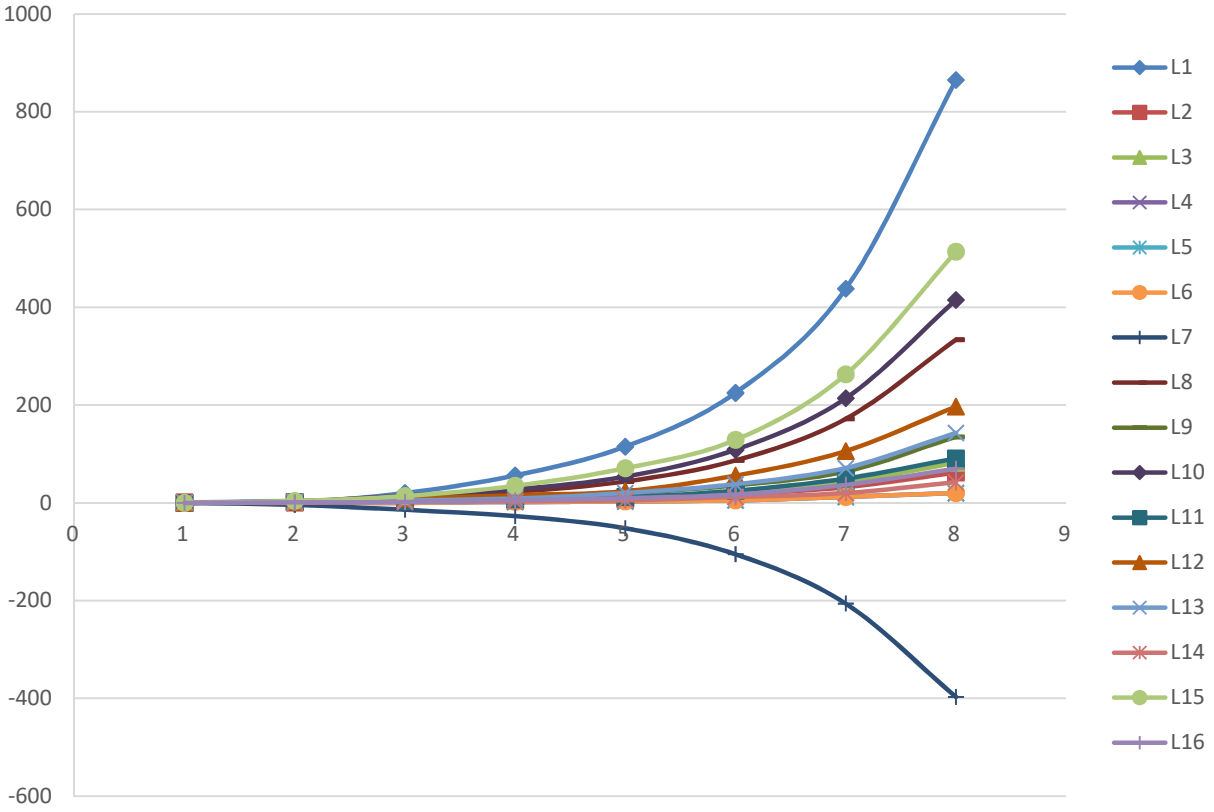



Рисунок 5.15. – Сценарій 3. Імпульс надходить у шість вершин $L_2, L_4, L_5, L_6, L_{13}, L_{14}$

*Примітка:* укладено автором

Оскільки всі ці проекти вимагають значних фінансових вкладень, необхідні умови для залучення іноземних інвестицій – ($w_{L13} = +1$) і стабільна правова база розвитку енергетичних відносин ($w_{L14} = +1$), у тому числі у сфері власності та управління державними корпоративними правами. Кращому забезпеченню споживачів енергоресурсами повинна сприяти реорганізація статистичної інформації в частині складання обов'язкового щомісячного балансу паливно-енергетичних ресурсів ($w_{L6} = +1$). Даний сценарій розвитку Південної ЕІЛ є оптимальним.

Сценарне моделювання процесів розвитку локалі, проведене в рамках когнітивної технології, свідчить – державне регулювання ВЕ в рамках Південної ЕІЛ має здійснюватися як за допомогою традиційних

(ліцензування діяльності), так і специфічних механізмів, що враховують рекреаційну спрямованість Південної ЕІЛ.

За результатами моделювання й за умови виконання рекомендацій щодо формування регіональних програм розвитку вітрової енергетики на основі визначеного комплексу критеріїв до диверсифікованого інструментального комплексу можуть бути включені:

– надання бюджетної субвенції на виконання інвестиційних програм (проєктів) створення об'єктів вітрової енергетики встановленої потужності більше ніж 10 МВт;

– відшкодування втрат за невироблені обсяги енергії з традиційних джерел (Південноукраїнська АЕС; Ташлицька ГАЕС; Херсонська, Одеська, Миколаївська ТЕЦ; блокстанції) при заміщенні їх на ВДЕ;

– введення тимчасових заходів державної підтримки розвитку вітрової енергетики: пільгове оподаткування прибутку новостворених підприємств-виробників енергії залежно від обсягів виробництва; встановлення розмірів надбавок до «зеленого» тарифу.

**Висновки до розділу 5**

Удосконалено механізм державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, особливістю якого є можливість здійснення вузько спрямованого державного впливу на розвиток різних видів ВЕ за рахунок застосування диверсифікованих інструментальних комплексів, які максимально враховують конкретне поєднання факторів розвитку різних ВДЕ. Такі інструментальні комплекси представляють собою засоби селективної державної підтримки розвитку ВЕ, що діють тільки в межах визначених ЕІЛ. Механізм передбачає також можливість одночасного застосування кількох диверсифікованих інструментальних комплексів для розвитку ВЕ в регіоні, якщо межі різних ЕІЛ накладаються на його території. При цьому можуть бути обрані різні інституціональні альтернативи державного регулювання

для кожної ЕІЛ, що підвищує гнучкість зазначеного механізму і ступінь його адаптації до ринкових умов.

Невід'ємним елементом організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ визначено Стратегію розвитку відновлюваної енергетики в Україні (структуровану за видами ВДЕ), яка може бути включена як окрема складова до Енергетичної стратегії України, однак має мати самостійний завершений характер, складати основу для формування Державної цільової програми розвитку ВЕ в Україні (структурованої за видами ВДЕ) і представляти її цілі.

Структуру вдосконаленого механізму державного регулювання розвитку ВЕ в Україні як складової його організаційно-економічного забезпечення представлено: інформаційною платформою; регіональною цільовою програмою; диверсифікованим інструментальним комплексом; центральними органами виконавчої влади; місцевими державними адміністраціями. Механізм розкриває системну єдність суб'єктів, об'єктів, цілей, а також адміністративно-правових і економічних засобів державного регулювання розвитку вітчизняної ВЕ.

Встановлено, що реалізація запропонованого механізму потребує суттєвого удосконалення його інформаційної платформи.

З урахуванням необхідності формування великих масивів даних про фактори розвитку ВЕ, представлені в статиці і динаміці, обґрунтовано необхідність створення сучасної геоінформаційної системи з ВДЕ як основи системи обґрунтування і прийняття рішень у сфері регулювання розвитку ВЕ в Україні, а також моніторингу результатів їх реалізації, що передбачає застосування таких взаємопов'язаних технологій, як: машинне навчання мультиагентних систем, систем збору і обробки даних, у тому числі, «великих» даних, систем розподілених і сумарних обчислень.

Обґрунтовано, що через різнорідність ресурсів ВЕ і необхідність з різною щільністю відображати їх характеристики доцільним є створення багаторівневої ГІС (національного і локального рівнів). Розроблено

структуру ГІС, здійснено вибір номенклатури баз даних і аналізу вихідних джерел інформації. Програмна частина ГІС представлена веб-застосунком, різні модулі якого виконують такі завдання, як: прийом інформації з зовнішніх джерел; робота з шарами; підключення джерел даних. Визначено послідовність оцінки та картографування ресурсів і потенціалів ВДЕ, яка здійснюється у два етапи. На першому, національному, рівні на основі збору первинних даних і застосування типових методик здійснюється оцінка ресурсного потенціалу ВДЕ за видами (аналіз величини і просторового розподілу ресурсів ВДЕ; карти валового, технічно досяжного і економічно доцільного потенціалів ВДЕ). На другому, локальному, рівні вводяться дані про фактори й обмеження розвитку ВДЕ і їх локалізацію, на основі комплексного аналізу виявлених потенціалів і факторів визначаються географічні межі ЕІЛ.

Здійснено верифікацію розробленої конфігураційної моделі державного регулювання розвитку вітрової енергетики. Картографічно встановлено, що ареал найвищого рівня валового потенціалу покриває територію Одеської, Херсонської, Миколаївської областей.

Встановлено, що жодна з представлених областей не має стратегій і програм розвитку відновлюваної енергетики, зокрема – вітрової. Окремі заходи у цьому напрямі можуть здійснюватися в межах інших регіональних цільових програм (забезпечення зайнятості населення, розвиток малого і середнього бізнесу)

На основі визначених характеристик ЕІЛ побудовано ГКК на основі якої представлено матрицю суміжностей і проведено сценарне моделювання та визначено оптимальний сценарій, який забезпечує найбільше зростання цільових критеріїв.

Найкращий сценарій реалізовується шляхом здійснення управлінських імпульсів на вершини: відсутність дискримінації і «прозорість» процедури ліцензування діяльності учасників ринку ВЕ і контроль за виконанням ліцензійних умов суб'єктами підприємництва, посилення екологічної

відповідальності суб'єктів енергетичних відносин, податкове і кредитне стимулювання модернізації та розвитку «зеленої» енергетики, реорганізація системи статистичної інформації енергоринку, стимулювання прямих іноземних інвестицій у сферу ВЕ, повнота законодавчої бази у сфері ВЕ.

За результатами моделювання до диверсифікованого інструментального комплексу рекомендовано включити: надання бюджетної субвенції на виконання інвестиційних програм (проєктів) створення об’єктів вітрової енергетики встановленої потужності більше 10 МВт; відшкодування втрат за невироблені обсяги енергії з традиційних джерел (Південно-Українська АЕС; Ташлицька ГАЕС; Херсонська, Одеська, Миколаївська ТЕЦ; блок-станції) при заміщенні їх на ВДЕ; введення тимчасових заходів державної підтримки розвитку вітрової енергетики: пільгове оподаткування прибутку новостворених підприємств-виробників енергії залежно від обсягів виробництва; встановлення розмірів надбавок до «зеленого» тарифу.

Результати дослідження, викладені у цьому розділі опубліковано у працях: [112, 114, 117, 122, 123, 128, 140, 144, 146, 445].

# ВИСНОВКИ

Основним науковим результатом дисертації є вирішення актуальної наукової проблеми щодо розробки теоретико-методологічних основ, концептуальних засад і методичних підходів до формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ на засадах комбінаторного ресурсно-детермінованого підходу. Результати проведеного дослідження дали змогу зробити такі узагальнення й висновки.

1. Визначено та систематизовано фактори розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки (природно-географічні, інфраструктурні, екологічні, техніко-технологічні, інституціональні, економічні). Запропонований і теоретично обґрунтований комбінаторний ресурсно-детермінований підхід до державного регулювання розвитку ВЕ в Україні, який спрямований на максимізацію еколого-економічної ефективності декарбонізації енергетики, побудований шляхом синтезу теоретичних положень і постулатів ресурсного, галузевого, просторового, ситуаційного й системного підходів до державного регулювання енергетичної сфери та передбачає диференціацію методів і засобів впливу держави на процеси виробництва, розподілу й споживання енергії від відновлюваних джерел залежно від територіально локалізованих конфігурацій домінантних факторів розвитку ВЕ з урахуванням її видової структури.

2. Уточнено зміст поняття «організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики» як сукупності законодавчих норм і засобів адміністративного управління, а також утвореного системними взаємозв’язками між ними механізму реалізації цілеспрямованого впливу держави на розвиток відновлюваної енергетики в Україні, здійснюваного за допомогою економічних методів, інструментів і важелів. Здійснено декомпозицію процесу державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні на часткові забезпечувальні процеси; на

основі систематизації яких у структурі відповідного механізму виокремлено спрямовані на їхню реалізацію функціональні складові, зокрема стратегічного планування та програмування, енергетичної євроінтеграції, інститутогенезу, інвестиційного забезпечення.

3. Розроблено методологічні засади формування організаційно-економічного механізму державного регулювання розвитку ВЕ в системі енергозабезпечення національної економіки, які містять специфічні принципи (диференціація й комбінаторність засобів, еколого-економічна ефективність, інноваційність, енергосистемна цілісність, євроінтеграційний вектор), що розкривають особливості ВЕ як об'єкта регулювання; принципи формування його організаційно-економічного забезпечення (законність, системність, цільова визначеність, комплементарність, повнота, несуперечливість, прозорість), а також комплекс методологічних положень, скомпонованих у функціональні області: методологію дослідження й методологію діяльності у сфері державного регулювання розвитку ВЕ в Україні.

4. Удосконалено методичні засади оцінювання якості державного регулювання розвитку ВЕ за рахунок запропонованого методичного підходу, який ґрунтується на використанні сформованого в роботі комплексу якісних характеристик системи державної підтримки розвитку ВЕ в Україні. Він включає модулі принципів, обсягів і динаміки підтримки запропонованої системи критеріїв оцінювання якості державного регулювання розвитку ВЕ. Методичний підхід побудований на основі положень теорії нечіткої логіки, що передбачає визначення бальним методом часткових показників відповідності кожного дескриптора кожному з обраних критеріїв, оцінювання поточної системи державного регулювання розвитку ВЕ за кожним критерієм, транспонування їх у лінгвістичні змінні, на основі яких з використанням функцій приналежності виводиться показник якості державного регулювання розвитку ВЕ. Зазначений методичний підхід дозволяє отримати оцінку якості державного регулювання розвитку ВЕ в

умовах невизначеності і неструктурованості вхідних даних.

5. Розроблено методичні засади формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ, в основу яких покладені когнітивні технології й метод сценарного моделювання, що передбачає використання математичної теорії графів і побудову гібридних когнітивних карт на основі визначеного комплексу цільових і керівних факторів регулювання розвитку ВЕ. Сценарне моделювання впливу держави на розвиток ВЕ виконується шляхом визначення реакції параметрів цільових факторів на дію керівних імпульсних впливів, здійснюваних у порядку «одиничні – типові – комбіновані». Диверсифіковані інструментальні комплекси державного регулювання розвитку ВЕ в умовах територіально локалізованої конфігурації домінантних факторів формуються на основі визначених керівних впливів, що забезпечують оптимальні параметри цільових факторів.

6. Визначено основні характеристики стану відновлюваної енергетики в Україні й тенденції їх динаміки, до яких віднесено: перманентне відставання частки генерації ВДЕ від програмних показників; зростання кількості суб’єктів і об’єктів генерації на ВДЕ; невідповідність тарифного регулювання розвитку ВЕ поточному рівню нормативної вартості електроенергії; неоднорідність чинників і параметрів розвитку за видами ВДЕ; зменшення інвестиційних надходжень у сферу ВЕ при скороченні термінів виконання інвестиційних проєктів. Здійснено оцінювання якості державного регулювання розвитку вітчизняної ВЕ й виявлено фактори, що справляють визначальний вплив на її поточний рівень: високий рівень трансакційних витрат і витрат на інституціональні перетворення, нестабільність інвестиційного забезпечення, висока зарегульованість розвитку ВЕ з боку держави Отримані результати в сукупності забезпечують розвиток аналітико-фактологічного базису державного регулювання розвитку ВЕ в Україні.

7. За результатами дескриптивного аналізу організаційно-економічного

забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ в Україні науково обґрунтовано інституціональний вектор його трансформації як першочерговий напрям підвищення якості державного регулювання вітчизняної ВЕ, який запускає чинники та драйвери оптимізації решти функціональних складових механізму державного регулювання розвитку ВЕ.

8. Розвинуто наукові засади лібералізації державного регулювання у сфері ВЕ шляхом обґрунтування чотирьох інституціональних альтернатив (державне регулювання, квазірегулювання, співрегулювання, саморегулювання), типологізованих за ознакою ступеня участі держави в регулюванні й організаційних форм її взаємодії з іншими акторами з визначенням ролі держави і сфер застосування таких альтернатив у процесі державного регулювання вітчизняної ВЕ.

9. Концептуалізація формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ здійснена на основі введення в науковий обіг поняття «енерго-інфраструктурна локаль», яка розуміється як сукупність об’єктів енергетичної інфраструктури, що забезпечують виробництво, передачу, розподіл і споживання енергії та територіально визначена межами розташування усталеної конфігурації домінантних факторів розвитку певного виду відновлюваних джерел енергії. Концепція розкривається через шість блоків (теоретичний, методологічний, цілепокладання, конструювання ЕІЛ, управлінський, організаційно-економічного забезпечення), які системно пов’язані. При цьому перехідним елементом між управлінським блоком і блоком організаційно-економічного забезпечення є сформульований у роботі вихідний постулат, що репрезентує організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку ВЕ як сукупність інституціонально та нормативно оформлених правил і процедур щодо упорядкування взаємовідносин органів влади, місцевого самоврядування, бізнес-структур, саморегулівних і громадських організацій, що діють у сфері ВЕ, здійснюваного державою в єдності та узгодженості норм, предметів і методів вітчизняного адміністративно-правового

регулювання, а також репрезентує діяльнісний концепт формування такого забезпечення.

10. Обґрунтовано конфігураційну модель державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, яка передбачає визначення інституціональної альтернативи такого регулювання й конкретизованого для кожної ЕІЛ набору економічних інструментів і важелів державної підтримки відповідного виду ВЕ, а також умов і критеріїв їх застосування. Зазначені інструменти представлені трьома групами: державне фінансування, державне кредитування, тимчасові заходи підтримки. На останньому етапі побудови конфігураційної моделі створюється диверсифікований інструментальний комплекс, який містить як економічні інструменти й важелі державного регулювання розвитку ВЕ, так і адміністративно-правові й організаційно-методичні засоби їх реалізації, оптимальне сполучення яких визначається на основі розроблених методичних засад.

11. Удосконалено механізм державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики в Україні, який забезпечує реалізацію конфігураційноної моделі державного регулювання й допускає можливість одночасного застосування кількох диверсифікованих інструментальних комплексів для розвитку ВЕ в регіоні, на територію якого накладаються кілька ЕІЛ і обрання різних інституціональних моделей державного регулювання для кожної з ЕІЛ. Механізм представлений сукупністю суб’єктів, об’єктів, цілей, методів та інструментів державного регулювання розвитку ВЕ в Україні і системних зв’язків між ними.

12. Удосконалено методичний підхід до розбудови інформаційного базису державного регулювання розвитку ВЕ на основі методів збору, обробки та аналізу просторово-координованої інформації зі створенням багаторівневої геоінформаціййої системи. Визначено структуру ГІС, яка включає області тематичних баз даних з прив’язкою до координат і картографічної інформації (бази даних та карти). Представлено порядок оцінювання й картографування ресурсів ВДЕ на національному та

локальному рівнях.

13. Визначено просторові межі й ключові характеристики Південної ЕІЛ розвитку вітрової енергетики в Україні, яка включає Одеську, Миколаївську й Херсонську області. За специфікацією вихідних даних побудовано ГКК державного регулювання розвитку вітрової енергетики та визначено його оптимальний сценарій. Надано наукові пропозиції щодо формування диверсифікованого інструментального комплексу державного регулювання розвитку вітрової енергетики, який включає рекомендації щодо формування регіональних програм розвитку вітрової енергетики; надання бюджетної субвенції на виконання інвестиційних програм (проєктів) створення об'єктів вітрової енергетики; відшкодування втрат підприємствам – виробникам енергії з традиційних джерел через невироблені обсяги продукції; введення тимчасових заходів державної підтримки розвитку ВЕ.

У підсумку проведене дослідження дає змогу стверджувати, що успіх формування організаційно-економічного забезпечення реалізації державної політики розвитку відновлюваної енергетики в Україні має ґрунтуватися саме на комбінаторному ресурсно-детермінованому підході до державного регулювання розвитку ВЕ і формуванні диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку ВЕ в межах енерго-інфраструктурних локалей за умов принципового визначення з інституціональними альтернативами державного регулювання й розширенні його інформаційної платформи.

# ПОСИЛАННЯ

1. Авер'янов В. Б. Адміністративне право України. Академічний курс: Підруч.: У двох томах: Том 1. Київ. 2004. 584 с.

2. Азрилиян А. Н. Краткий экономический словарь. Москва : Ин-т нов. экономики, 2001. 1088 с.

3. Акерлоф Дж., Шиллер Р. Охота на простака. Экономика манипуляций и обмана. Phishing for Phools: The Economics of Manipulation and Deception. Москва : ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2017. 320 с.

4. Абалкин Л. И. Избранные труды: В 4-х тт.: т.II: На пути к реформе. Москва : Экономика, 2000. 911 с.

5. Алимов С. А. Основные изменения в законодательстве, регулирующем торговую деятельность в РФ, в связи с принятием Федерального закона № 381-ФЗ. *Бухгалтерский учет и налоги в торговле и общественном питании.* 2010. № 2. С. 11.

6. Андронова И. А. Сравнительная эффективность государственного регулирования и саморегулирования как факторов снижения трансакционных издержек потребителя: Автореф. дис. … канд. экон. наук. Москва. 2007. 20 с.

7. Антонова Н. Б., Хорошко О. Б. Государственное регулирование национальной экономики. Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2009. 253 с.

8. Атаманчук Г. В. Государственное управление (организационно-функциональные вопросы). Москва : ОАО НПО «Экономика», 2000. 302 с.

9. Атаманчук Г. В. Теория государственного управления. Москва : Юрид. лит, 1997. 400 с.

10. Аткинсон Э. Б., Стиглиц Дж. Ф. Лекции по экономической теории государственного сектора. Москва : Аспект Пресс, 1995. 832 с.

11. Бакуменко В. Князєв В., Сурмін Ю. Методологія державного управління: проблеми становлення та подальшого розвитку. *Вісн. УАДУ.* 2003. № 2. С. 18.

12. Барро Р. Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2010. 824 с.

13. Бартанов С. А. Влияние энергетического потенциала на экономику регионов Приволжского федерального округа. *Регионология.* 2009. № 4. С. 74–81.

14. Басова А. В. Саморегулируемые организации как субъекты предпринимательского права: дис. ... канд. юрид. наук. Москва: 2008. С. 96;

15. Батурин Л. А., Игнатов В. И., Кокин А. В. Сбалансированное природопользовани. Ростов-на-Дону : Изд-во СКАЗС. 1998. 324 с.

16. Батченко Л. В., Дєліні М. М. Інституційний механізм забезпечення соціально-економічної відповідальності підприємництва в національній економіці. *Ефективна економіка.* 2016. № 4. . URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2016_4_8 (дата звернення: 23.10.2017).

17. Батченко Л. В., Дєліні М. М. Методологічний базис трансформації інституційних засад формування механізму соціально-економічної відповідальності підприємництва в національній економіці. *Ефективна економіка.* 2015. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_2_89 (дата звернення: 23.10.2017).

18. Бедін С. В. Основні теоретичні положення державного регулювання в електроенергетиці. *Держава та регіони. Сер. : Державне управління.* 2013. № 1. С. 49–53.

19. Белов В. И., Ловыгина А. Б. Особенности государственного управления системой энергообеспечения региона: зарубежный и отечественный опыт. Управленческое консультирование. 2015. №6. С. 109–124.

20. Белякова Г. А., Чекашин Д. М. Региональные инструменты формирования промышленной политики. *Экономика.* 2007. №3. С. 67–72.

21. Бем-Баверк Э. Основы теории ценности хозяйственных благ / пер. с нем. А. Санина. Ленинград : Прибой, 1929. 194 с.

22. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор. *Исследования по общей теории систем* : сборник переводов / общ. ред. и вст. ст. В. Н. Садовского, Э. Г. Юдина. Москва : Прогресс, 1969. С. 23−82.

23. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: обзор проблем и результатов. *Системные исследования* : ежегодник. Москва : Наука, 1969. С. 30−54.

24. Бігун У. В. Енергетичні стратегії регіонів світу в системі глобальної енергетичної безпеки. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки.* 2014. №9. Ч.3. С.21–24.

25. Білоцький С. Д., Гріненко О. О. Енергетичне співтовариство, Третій енергетичний пакет ЄС і правове регулювання альтернативної енергетики. *Український часопис міжнародного права.* 2012. №1. С. 69–76.

26. Блохина И. Институт инфраструктурных облигаций: цели введения и механизм реализации URL: http://www.vegaslex.ru/db/msg/13211 (дата звернення: 24.10.2017).

27. Богданов А. А. Очерки организационной науки // коллекция «Электронные издания произведений и биографических и критических материалов» URL: http://www.magister.msk.ru/library (дата звернення 10.11.2017).

28. Богомолова О. С., Шаповалова Н. Г. Совершенствование организационно-экономического механизма регулирования сектора услуг региональной экономики. *Новые технологии*. 2012. №2. С. 134–138.

29. Бодров В. Г. Сафронова О. М., Балдич Н. І. Державне регулювання економіки та економічна політика: навч. посіб. Київ : Академвидав, 2010. 520 с.

30. Бодров В. Г. Сафронова О. М., Балдич Н. І. Державне управління у фінансово-економічній сфері : навч.-метод. матеріали Київ : НАДУ, 2013. 88 с.

31. Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечеткие модели и сети. Москва : Горячая линия Телеком, 2007. 284 с.

32. Брюммерхофф Д. Теория государственных финансов / пер. с нем. Е. М. Макарова, А. М. Кокоев. Владикавказ : Пионер-пресс, 2002. 458 с.

33. Булатова А. С. Экономика. Москва : БЕК, 1995. 632 с.

34. Булеев И. П. Формирование организационно-экономического механизма управления предприятием по обработке цветных метал лов. Донецк : МЭП АН Украины, 1993. 225 с.

35. Вариводов В. Н., Коваленко Ю. А. Интеллектуальные электроэнергетические системы. *Электричество.* 2011. № 9. С. 4–9.

36. Васильев И. А. Зарубежный опыт стимулирования использования возобновляемых древесных источников энергии. *Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства.* 2013. № 3. С.7–21.

37. Васильев Ю. С., Хрисанов Н. И. Экология использования возобновляющихся энергоисточников. Ленинград : Изд-во Ленингр. Ун-та. 1991. 343 с.

38. Васильева С. В., Заикин С. С., Лебедев А. О., Чаплинский А. В. Саморегулирование как основание передачи публично-властных полномочий. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.14 «Право».* 2011. №3. С. 72.

39. Веблен Т. Теория праздного класса. Москва : Прогресс, 1984. 360 с.

40. Верменич Я. В. Історична регіоналістика в Україні : спроба концептуального аналізу. Київ : Ін-т історії України, 2001. 232 с.

41. Від безпеки національної енергетичної компанії до енергетичної безпеки держави / А. Ф. Гуцал, І. Є. Корнілов, С. І. Пірожков, Д. К. Прейгер. – Київ : Національний інститут проблем міжнародної безпеки, 2004. 72 с.

42. Вітроенергетичний сектор України 2018. / Під заг. ред. І. В. Плачкова та А. Є. Конеченкова. Київ : Українська вітроенергетична асоціація, 2019. 76 с

43. Внедрение возобновляемых источников энергии. Принципы эффективной политики и стратегий. Deploying renewable. URL : https://www.iea.org/media/translations/russian/deploying_renewables_rus.pdf. (дата звернення: 15.07.2017).

44. Волошин О. , Майстро С. Механізми державного регулювання розвитку альтернативної енергетики: теоретичні підходи до визначення та змісту. *Ефективність державного управління*. 2015. №43. С. 36–43.

45. Ворожцова Т. Н. Моделирование ситуаций в задачах ситуационного управления в энергетике. *Информационные и математические технологии в науке и управлении.* 2016. №1. С.39–48.

46. Воротин В. Э Макроэкономическое регулирование в условиях глобальной трансформации: монография. Киев : Знание, 2002. 165 с.

47. Всемирная метеорологическая организация. 60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия. URL: http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1051_ru.pdf (дата звернення: 11.11.2017)

48. Гальцова О. Л. Фінансування розвитку малого бізнесу: проблеми ефективного використання інвестиційної складової. *Причорноморські економічні студії.* 2016. Вип. 5. С. 53–56.

49. Гальцова О. Л. Формування організаційно-економічного механізму стратегічного розвитку промислових підприємств у контексті євроінтеграційних процесів. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. :* Економічні науки. 2015. Вип. 10(2). С. 64–66.

50. Гарипов М. Г. Гелиоэнергетика. *Вестник Казанского технологического университета*. 2013. т.16, в.12. С.90–91.

51. Гаряча Ю. Енергетична політика ЄС: актуальні питання для України (законодавчий аспект) / Відділ зовнішньополітичних стратегій

Національного інституту стратегічних досліджень. URL: http://old.niss.gov.ua/monitor/november09/04.htm (дата звернення: 15.08.2017).

52. Геєць В. М. Пріоритети національного економічного розвитку в контексті глобалізаційних викликів : монографія. Київ. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. 389 с.

53. Гелетуха Г. Г., Железная Т. А., Марценюк З. А. Концепция развития биоэнергетики в Украине. *Промышленная теплотехника.* 1999. № 6. С. 94–102.

54. Гелетуха Г. Г., Железная Т. А. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Ч. 1 *Промышленная теплотехника.* 2010. № 3. С. 73–79.

55. Гелетуха Г. Г., Железная Т. А. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Ч. 2. *Промышленная теплотехника.* 2010. № 4. С. 94–100.

56. Геоинформационная система ArcGIS. URL: http://resources.arcgis.com/. (дата звернення: 24.10.2017)

57. Герчикова И. Н. Регулирование предпринимательской деятельности: государственное и межфирменное: Учеб. пособие / И. Н. Герчикова. Москва : 2002. 435 с.

58. Горячева Т. В. Инструменты реализации промышленной политики. *Вестник СГТУ*. 2010. № 1 (44) С. 204–211.

59. Гохберг Л. М. Мониторинг глобальных технологических трендов: фундамент технологического форсайта в России. / DocPlayer. URL: https://docplayer.ru/40476135-Monitoring-globalnyh-tehnologicheskih-trendov-fundament-tehnologicheskogo-forsayta-v-rossii.html

60. Гребенюк Г. В., Кузнєцова К. О. Сучасний стан та перспективи розвитку геотермальної енергетики в Україні. *Вісник КТУ*. 2010. № 26. С. 35–40.

61. Гречухина И., Кирюшин П. Возобновляемая энергетика как фактор ценообразования на рынке электроэнергии. *Вестник Государственного Университета Управления*. 2014. № 17 С. 120–128.

62. Грещак М. Г., Гребешкова О. М., Коцюба О. С. Внутрішній економічний механізм підприємства. Київ: КНЕУ, 2001. 228 с.

63. Гриньова В. М. Державне регулювання економіки : підручник: Київ : Знання, 2008. 398 с.

64. Грицишин В. О. Організаційно-економічне забезпечення управління підприємствами соціально-економічної інфраструктури міста : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : 08.06.01 Луганськ, 2004. 23 с.

65. Грозовский Г. И., Попов. В. А. , Полякова Е. А. Нормативно-техническое регулирование в области возобновляемых источников энергии. *Стандарты и качество.* 2010. № 10. С. 34–41.

66. Губин Е. П. Государственное регулирование рыночной экономики и предпринимательства: правовые проблемы. Москва : 2006. 354 с.

67. Гурьев А. В. Технологии завтрашнего дня для SmartGrid. *Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан* : Труды XV Междунар. симп. Казань : ИП Шайхутдинов А. И. 2015. С. 69–73.

68. Гэлбрейт Дж. Экономические теории и цели общества. Economics and the Public Purpose. Москва : Прогресс, 1976. 408 с.

69. Дакалов М. В. Экономические аспекты развития возобновляемых источников энергии в странах: дис. … канд. экон. наук: 08.00.14 / Московский государственный институт международных отношений. Москва, 2015. 204 с.

70. Дев’яткіна С. С., Шкварницька Т. Ю. Альтернативні джерела енергії : навч. посіб. Київ : НАУ 2006. 92 с.

71. Денисюк С. П. Технологічні орієнтири реалізації концепції Smart Grid в електроенергетичних системах. *Енергетика: економіка, технології, екологія. Науковий журнал*. 2014. № 1 (35) С. 7–21

72. Державна служба статистики України. веб-сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 16.10.2017).

73. Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 р. № 243. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF (дата звернення: 17.10.2017).

74. Державне підприємство «Енергоринок» : веб-сайт.URL: http://www.er.gov.ua/ (дата звернення: 13.10.2017).

75. Державне підприємство «Національна енергетична компанія «Укренерго» : веб-сайт. URL: http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ (дата звернення: 10.10.2017).

76. Державне управління: Словник-довідник / за заг. ред. В. М. Князєва, В. Д. Бакуменка. Київ : Вид-во УАДУ, 2002. 228 с.

77. Держенергоефективності: веб-сайт. URL: http://saee.gov.ua/ (дата звернення: 19.10.2017).

78. Дідківська Л. І., Головко Л. С. Державне регулювання економіки : навч. посіб. Київ : Знання, 2006. 213 с.

79. Диксон П., Шалабаева. А. Международный опыт и рекомендации по схеме поддержки возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан Астана : ПРООН, 2005. 14 с.

80. Дирекция по экономике отраслей ТЭК «Развитие технологий ветроэнергетики в мире». *Информационная справка, октябрь 2013.* URL: http://ac.gov.ru/publications/a/897.pdf (дата звернення: 16.11.2017).

81. Довгань Л. Є., Лулукало О. Г. Формування організаційно-економічного механізму ефективного управління підприємством. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2012. С. 48–56.

82. Домарев В. В. Безопасность информационных технологий. Системный подход. Киев: ООО «ТИД «ДС», 2004. – 992 с.

83. ДП «НАЕК «Енергоатом» : веб-сайт. URL: http://energoatom.kiev.ua/ (дата звернення: 20.10.2017).

84. Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2011-2012 годы. / ООН. URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/SP-30R.pdf (дата звернення: 09.08.2017).

85. Емельянов А. Н. Биоэнергетический потенциал Алтайского края. *Экономика и предпринимательство*. 2011. № 5(22). С. 46–49.

86. Енергетика. *Вільна енциклопедія Wikipedia:* веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0 (дата звернення 23.10.2017).

87. Енергетична Стратегія України на період до 2035 року «Безпека., Енергоефективність, конкурентноспроможність», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80/paran2#n2 (дата звернення: 17.10.2017).

88. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / С. М. Бевз. Київ : Українські енциклопедичні знання, 2007. 560 с.

89. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2009 році / С. Ф. Єрмілов, Ю. П. Ященко, В. В. Григоровський, В. М. Геєць, В. Е. Лір. Київ : НАЕР, 2009. 58 с.

90. Енциклопедія державного управління : у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук.- ред. колегія : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. Київ : НАДУ, 2011.

91. Еременко Т. К., Пилипенко Ю. Г. Онтологическая модель ситуаций для баз знаний систем поддержки принятия решений. *Математические машины и системы.* 2010. № 3. С. 69–75.

92. Жаліло Я. А. Економічна стратегія держави: теорія, методологія, практика : монографія. Київ : НІСД, 2003. 368 с.

93. Забарний Г. М., Шурчков А. В. Енергетичний потенціал нетрадиційних джерел енергії України. Київ : НАН України ; Ін-т техн. теплофізики., 2002. 210 с.

94. Зай Я. Л. Исследование эффективности использования солнечно-ветро-гидравлических энергокомплексов в Республике Союз Мьянма. дис... канд. техн. наук : 05.14.08 / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет. Москва, 2017. 130 с.

95. Зайцева Л. Региональная система управления (орг.-методол. аспект). Донецк : ИЭП НАНУ, 1997. 335 с.

96. «Зелений» тариф на електроенергію знизили на 50–55%. УНІАН. Інформаційне zагентство. URL: http://economics.unian.ua/energetics/1050477-eleniy-tarifna-elektroenergiyu-znizili-na-50-55.html. (дата звернення: 13.10.2017).

97. Зухба Д. С., Зухба Е. Н., Каптуренко Н. Г. Принципы и проблемы государственного регулирования экономики. Донецк : ИПЦ «Донецк», 1991. 25 с.

98. Иванов И. Д. Европа регионов. Москва : Междунар. отношения, 1998. 192 с.

99. Иванченко О. Г., Голованова Л. А. Методические положения зонирования территории регионов по признакам энергосбережения. // *Вестник ТОГУ*. 2008. № 2 (9). С. 57–68.

100. Іванець С. А. Розвиток електроенергетики на основі концепції «інтелектуальних» електричних мереж SMART GRID. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету*. Серія : Технічні науки. 2013. № 1.

С. 167–178.

101. Інвестування у відновлювану енергетику – крок у майбутнє. / Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF). URL: http://www.uself.com.ua/fileadmin/documents/Brochure_UKR.pdf (дата звернення: 12.08.2017).

102. Інститут відновлювальної енергетики НАН України: веб-сайт. URL: http://www.ive.org.ua/ (дата звернення: 17.08.2017).

103. Іншеков Є. М., Козуб О. М., Дробаха О. С. Світовий досвід створення національної енергетичної стратегії. Українські реалії, екологічний аспект. *Енергетика: економіка, технології, екологія.* 2009. № 2. С. 67–73.

104. Кадеряк П, Пато Ж., Солноки П. Регулирование возобновляемой энергии. ERRA, 2011. 113 с.

105. Кадеряк П. Принципы регулирования для продвижения развития возобновляемых источников энергии в Черноморском регионе . Киев : Naruc, 2012. 70 с.

106. Качинский А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. Київ. : НІСД, 2001. 311 с.

107. Кейнс Дж. М. Избранные произведения. Москва : Экономика, 1993. 412 с.

108. Кейнс Дж. Общая теория занятости, процента и денег. Москва : Директмедиа Паблишинг, 2007. 401 с.

109. Киржинова К. Н. Теоретические аспекты формирования энергетической стратегии региона в условиях энергодефицита: цели, задачи, принципы. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика.* 2011. №3. С. 86–91.

110. Киржинова К. Н., Хуажева А. Ш. Разработка организационно-экономического механизма реализации стратегии развития региональной энергетической инфраструктуры. *Казанская наука.* 2012. №2. С.81–84.

111. Киямова Э. Р. Государственно-частное партнерство в энергетике: проблемы и перспективы. *Вестник Казанского ГАУ*. 2010. № 4 (18). С. 42–44.

112. Клопов І. О. Альтернативна енергетика України: потенціал, сучасний стан, механізми стимулювання розвитку. *Збірник наукових праць Донецького державного університету «Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку» Серія «Економіка»*. Маріуполь, ДонДУУ, 2017. Т. XVIII, вип. 303. С. 95–103.

113. Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: сучасний стан та перспективи. *Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю*: матер. 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Черкаси, ЧДТУ, 2015. С.56–58.

114. Клопов І. О. Геоінформаційні системи в розвитку відновлювальної енергетики. *Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку: зб. наук. праць ДонДУУ. Сер. «Економіка».* 2017, XVIII, 304. С. 107–115.

115. Клопов І. О. Диверсифікація джерел енергії: досвід Польщі для України. *Суспільство, релігія, культура, наука, техніка, освіта, економіка в умовах новітніх глобальних викликів для України і Польщі* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя : Запорізька державна інженерна академія ; ФО-П Систерова Н. О., 2017. С. 218–220.

116. Клопов І. О. Економічні аспекти інтеграції відновлювальної генерації в електричні мережі. *Причорноморські економічні студії. Науковий журнал*. 2016, 9, Ч. 1. С. 47–51.

117. Клопов І. О. Ефективність трансформації енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії В кн. *Сучасні тенденції та перспективи формування нової траєкторії україно-польского співробітництва в умовах євроінтеграції*: монографія / заг ред. Проф. Н. Метеленко, Г. Макушинської. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. С 490–500.

118. Клопов І. О. «Зелена» економіка: сутність та базові принципи.

*Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту*. 2016, 15. С. 137–145.

119. Клопов І. О., Комазов П. В. Практичні аспекти управління ризиками енергетичної системи. *Економіко-математичне моделювання*: зб. мат. Першої нац. наук.-метод. конф. Київ. КНЕУ, 2016. С. 173–176.

120. Клопов І. О. Концепція державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики *Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка»*, 2017. № 12 URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6012 (дата звернення: 24.11.2017).

121. Клопов І. О. Корпоративна соціальна відповідальність підприємств енергетичної галузі. *Соціальна відповідальність: сучасні виклики* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Краматорськ : ДДМА, 2016. С. 112–114.

122. Клопов І. О. Енергетична стратегія запорука сталого економічного розвитку. *Sustainable Development: Social and Economic Changes* : monograph. Opole : The Academy of Management and Administration, 2016. P. 118–124.

123. Клопов І. О. Механізми державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми та перспективи економіки та управління : науковий журнал. Чернігів* : Черніг нац. технол. ун-т, 2016. №1 (5). С. 117–125.

124. Клопов І. О. Механізми фінансування енергоефективних проектів. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії : збірник наукових праць.* Краматорськ : ДДМА, 2015. № 3 (36). С. 216–223.

125. Клопов І. О. Моделі реструктуризації енергетичної промисловості. *Управління економічними процесами на макро- і мікрорівні: проблеми та перспективи вирішення*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. С. 163–165.

126. Клопов І. О. Моделі стимулювання розвитку поновлювальних

джерел енергії. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії: збірник наукових праць*. 2015, 2 (35). С. 85–92.

127. Клопов І. О. Моделювання енергетичної безпеки держави. *Український журнал прикладної економіки.* 2016, Т 1, 2. С. 58–67.

128. Клопов І. О. Мультиагентне моделювання енергетичного ринку. *Національні особливості та світові тенденції управління та адміністрування на макро-, мезо- і мікро рівнях економіки*: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, ПДАБА, 2016. Ч. 2 С. 131–134.

129. Клопов І. О. Недоліки та переваги розвитку відновлювальних джерел енергії. *Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах:* Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Ужгород-Мукачево: Вид-во «Карпатська вежа», 2015. С.151–153.

130. Клопов І. О. Оцінка ефективності політики підтримки відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. Херсон : Херсонський державний університет, 2017. №22. С. 60–63.

131. Клопов І. О. Особливості функціонування відновлювальної енергетики в сучасних умовах. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. Економічні науки: збірник наукових праць.* Чернівці : БДФЕУ, 2015. Вип. 28. Ч.3. С. 108–112.

132. Клопов І. О. Передумови розвитку відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економічні науки».* 2015. 2(4), Ч. 1. С. 17–24.

133. Клопов І. О. Передумови, сучасний стан та перспективи розвитку альтернативної енергетики. *Нова траєкторія розвитку національної економіки: мікро-, макро- та прикладні аспекти : монографія* / за ред. О. В. Покатаєвої, М. В. Болдуєва, Г. Ю. Кучерової. Запоріжжя : КПУ, 2017. 452 С. 44–62.

134. Клопов І. О. Перспективи інноваційного розвитку кінцевих споживачів енергії. *Економіка і менеджмент – 2015: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : Біла К. О., 2015. С. 52–55.

135. Клопов І. О. Рекова Н. Ю. Енергетика – основа стратегії сталого розвитку України. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі*. Дискусії 2016: колективна монографія / за наук.ред. проф. Хлобистова Є. В. Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2016. С. 32–45.

136. Клопов І. О., Рекова Н. Ю. Організаційно-економічний механізм державного регулювання енергозбереження. *Науковий вісник Чернівецького університету : Економіка* . Чернівці, 2016. Вип. 773-774 С. 43–49.

137. Клопов І. О., Рекова Н. Ю. Світовий досвід управління енергозбереженням. *Транскордонне співробітництво: ключові ідеї та перспективи*: Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. С. 52–54.

138. Клопов І. О. Світові тенденції розвитку відновлювальних джерел енергії. *Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки.* 2015, 40, Ч. І. С. 59–64.

139. Клопов І. О., Рекова Н. Ю. Smart Grid як драйвер енергетичної ефективності та енергозбереження *International scientific conference «Development of social and economic systems in a global competitive environment».* Chisinau (Republic of Moldova): Universitate de stat din Moldova, 2016. С. 77–79.

140. Клопов І. О., Рибінцев В. О. Форсайт як технологія реалізації стратегії розвитку альтернативної енергетики. *Науковий економічний журнал «Інтелект XXI».* 2017, 3. С. 87–95.

141. Клопов І. О.Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні: рекомендації щодо економічної політики. *Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи*: матеріали Міжнародної

науково-практичної конференції молодих учених. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. С. 317–319.

142. Клопов І. О. Стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії. *Економічний та соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації*: зб. тез доп. Дванадцятої Міжнар. наук-практ. конф. молодих вчених. Тернопіль, Астон, 2015. С. 31–33.

143. Клопов І. О. Сутність державного регулювання відновлювальної енергетики. *Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова . Серія Економіка*. Одеса. : ОНУ ім. І.І. Мечникова, 2017. №1 (54), т. 22. С. 178–184.

144. Клопов І. О. Теоретико-методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлювальної енергетики: монографія. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2017. 364 с.

145. Клопов І. О. Теоретичні аспекти класифікації енергетичних ресурсів. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Міжнародні економічні відносини та світове господарство.* Ужгород : ДВНЗ Ужгородський національний університет, 2016. №7. ч.2. С.10–14.

146. Клопов І. О. Теоретичні аспекти формування стратегії розвитку відновлювальної енергетики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. Ужгород : ДВНЗ Ужгородський національний університет, 2017. №13. ч.2. С.142–148.

147. Клопов І. О. Техніко-економічні засади використання альтернативних джерел енергії. *Проблеми системного підходу в економіці. Збірник наукових праць.* Київ : Національний авіаційний університет, 2017. №1(57). С. 137–144.

148. Клопов І. О. Циклічність розвитку енергетики та зміна технологічних укладів. *Науковий журнал «Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії»*. 2017. №2(08). С. 12–18.

149. Клопов І. О. Цінові тенденції джерел відновлювальної енергії.

*Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту: Економічні науки.* 2015, 3(59). С. 80–88.

150. Клыков Ю. И. Ситуационное управление большими системами. Москва : Энергия, 1984. 134 с.

151. Князєв В. М., Бакуменко В. Д. Державне управління : словн.-довід. Київ : Вид-во УАДУ, 2002. С. 117–118.

152. Кобец Б. В., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. Москва : ИАЦ Энергия, 2010. 208 с.

153. Ковальов І. О. Альтернативні джерела енергії України: навч. посіб. Суми : Вид-во СумДУ, 2015. – 201 с.

154. Ковалев М., Фараж К., Барауля О. Методология анализа мировых энергетических стратегий. Вестник ассоциации белорусских банков. 2013. № 11. С. 12–37.

155. Кожурин Ф. Д. Процесс управления : (Систем. исслед. и разраб. на прим. региона). Москва : Мысль, 1988. 237с.

156. Козаченко Г. В. Організаційно-економічний механізм як інструмент управління підприємством. *Економіка. Менеджмент. Підприємництво.* 2003. № 11. С. 107–111.

157. Комяков О. М. Державне регулювання перехідної економіки: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.01.01. Київ, 2000. 20 с.

158. Конеченков А. Е., Шмидт Г. Б. Динамика развития и барьеры ветроэнергетичекого сектора Украины. *Бранта*. 2014. №17. С. 7-18.

159. Коновалова М. Е. Кластерный подход и его роль в структурной сбалансированности общественного воспроизводства. *Успехи современного естествознания.* 2011. № 12. С. 93−96.

160. Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 р. № 932-р. URL : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80?nreg=932-2016-

%F0&find=1&text=%E5%ED%E5%F0%E3&x=0&y=0#w12 (дата звернення: 10.06.2017).

161. Конфедератов И. Я. Основы енергетик. Москва : Просвещение, 1967. 112 с.

162. Корецький М. Х. Державне регулювання аграрної сфери у ринковій економіці : монографія. Київ : Вид-во УАДУ, 2002. 260 с.

163. Корженко В. В., Корабльова Н. С., Чаплигін О. К. Теоретико-методологічні засади наукових досліджень в галузі державного управління: монографія. Харків : ХарРІ НАДУ «Магістр». 494 с.

164. Котиков Ю. Г., Ложкин В. Н. Транспортная энергетика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. Москва : Издательский центр «Академия», 2006. 272 с.

165. Котлер Ф. Основы маркетинга : краткий курс : Москва: Вильямс, 2007. 646 с.

166. Коуз Р. Природа фирмы. Москва : Дело, 2002. 230 с.

167. Коуз Р. Фирма, рынок и право / пер. с англ. Р. Копелюшников. Москва : Новое издательство, 2007. 224 с.

168. Крючкова П. В. Саморегулирование как дискретная институциональная альтернатива регулирования рынков: дис.… д-ра экон. наук: 08.00.01, Москва, 2005, 283 с.

169. Крючкова П. В. Развитие саморегулирования бизнеса и государственное вмешательство в экономику. *Информационно-аналитический бюллетень*. 2004. № 59. С.4–10.

170. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії. Київ. : КПІ, 2011. 494 с.

171. Кудря С. О., Тучинський Б. Г., Щокін А. Р. Перспективи заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання енергії, виробленої на об’єктах альтернативної енергетики. *Енергоінформ.* 2006. № 18 (357). С. 14–22.

172. Кудря С. О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 7 жовтня 2015 р.). *Вісник Національної академії наук України.* 2015. № 12. С. 19-26.

173. Кудря С. О., Яценко Л. В, Душина Г. П, Шинкаренко Л. Я. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії України. Київ : 2001. – 41 с.

174. Кузьмінський Є. В, Голуб Н. Б., Щурська К. О.Стан проблеми та перспективи біоенергетики в Україні. *Відновлювальна енергетика.* 2009. №4. С. 64–80.

175. Кундас С. П., Пилипчук А. С. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии : практика и перспективы использования. *Энергоэффективность.* 2013. № 10 . С. 32–34.

176. Кундас С. П., Тонконогов Б. А., Мороз А. Е. Пилотный проект интегрированной информационной системы для анализа потенциала возобновляемых источников энергии. Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века : *материалы 19-й международной научной конференции, 23–24 мая 2019 г.,* Минск : ИВЦ Минфина, 2019. Ч. 3. С. 139–144.

177. Кучер С. Ф. Організаційно-економічне забезпечення перетворень у курортно-рекреаційній системі приморського міста : автореф. дис. канд. екон. наук: 08.00.05. Донецьк, 2009. 24 с.

178. Кучинский О. А., Позняк С. С., Шенк Ю. Модели стимулирования развития возобновляемых источников энергии. *Энергоэффективность.* 2012. № 8. С. 14–15.

179. Латинін М. А. Аграрний сектор економіки України: механізм державного регулювання. Харків : Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2006. 320 с.

180. Лебедев Ю. А., Летягина Е. Н., Сидоренко Ю. А. К вопросу об оценке энергоэффективности регионов. *Научная электронная библиотека*

*«КиберЛенинка»*. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-otsenke-energoeffektivnosti-regionov (дата звернення: 21.10.2017).

181. Лебедик Т. М. Організаційно-економічне забезпечення регіонального розвитку підприємництва в сфері послуг: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук : 08.10.01 Київ, 2003. – 23 с.

182. Левіна Г. Стислий огляд законодавства України щодо основних засад розвитку малої гідроенергетики. Київ : WWF, 2018. 46 с.

183. Левченко С. А. Интеллектуальные энергетические сети – эффективная технология сбережения энергии. Концепция «Smart grid» в контексте устойчивого развития Белорусской энергосистемы. Энергетическая стратегия. 2012. № 2. С. 46–49.

184. Лексин В. Н., Швецов А. Н. Методические рекомендации по подготовке региональных программ социально-экономического развития малых и средних городов субъекта Федерации. Москва : Московский общественный научный фонд, 2000. 119 с.

185. Липко А. Г., Миско К. М. Производство и потребление в регионе. Москва : Наука, 1986. 142 с.

186. Лисенко Ю., Єгоров П. Організаційно-економічний механізм управління підприємством. *Економіка України.* 1997. № 1. С. 86–87

187. Литвин В. Регіоналізм у політичному вимірі: українські реалії. веб-сайт. URL: http://lib.rada.gov.ua/static/about/vistupi_text/Litvin/urad_10_11_09.html (дата звернення 01.10.2017).

188. Логвиненко В. И. Развитие энергосбережения в регионе : монография. Донецк : Юго-Восток Лтд, 2005. 121 с.

189. Лось Л. В., Терлецький М. Д. Перспективна альтернативна енергетика. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* 2013. № 1(1). С. 203–214.

190. Лукас Р. Э. Лекции по экономическому росту / пер. с англ. Д. Шестакова. Москва : Издательство Института Гайдара, 2013. 288 с.

191. Лукашов Г. А. Методические подходы к оценке энергетического потенциала региона. *Нефтегазовое дело*. 2011. №2. С. 347–354.

192. Льюис А. Мировая экономическая мысль : Сквозь призму веков: В 5 т. Т. V. Всемирное признание. Лекции нобелевских лауреатов. Кн. 1 / отв. ред. Г. Г. Фетисов. Москва : Мысль, 2004. 767 с.

193. Майданевич Н. В. Поняття та сутність категорії «електроенергетика». *Часопис Київського університету права.* 2014. №3. С. 105–109.

194. Майсснер Ф., Укердт Ф. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні: потенціал, перешкоди і рекомендації щодо економічної політики . Берлин : BE Berlin Economics GmbH. 2010. 42 с.

195. Макроекономіка / за ред. А. Г. Савченка. Київ : Либідь, 1995. 208 с.

196. Максимум отдачи при минимуме затрат: новый рекорд снижения цен на ВИЭ. *Возобновляемая энергия и ресурсы* : веб-сайт. URL: http://renewnews.ru/maksimum-otdachi-pri-minimume-zatrat-novyj-rekord-snizheniya-tsen-na-vie/ (дата звернення: 25.07.2017).

197. Малиновський В. Я. Словник термінів і понять з державного управління. Київ : Центр сприяння інституційному розвитку державної служби, 2005. 255 с.

198. Малышев Ю. А., Камалов А. И. Новая парадигма региональной промышленной политики *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*, 2011, № 1, С. 6–23.

199. Економічна безпека регіону. *Глобальне управління та економіка.* 2015. № 1. С. 206–210.

200. Маргасова В., Ткаленко Н., Лукашина М. Форми державного стимулювання інвестиційної діяльності. *Глобальне управління та економіка.* 2015. №1. С. 216–220.

201. Марковська В. С. Перспективи диверсифікації світового ринку енергоресурсів на основі видобутку сланцевого газу: дис. … канд. екон. наук

: 08.00.02 / Інститут світової економіки і міжнародних відносин. Київ, 2015. 256 с.

202. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии: Процесс производства капитала. Т. 1. Кн. 1. Москва : Политиздат, 1983. 905 с.

203. Марченко О. В., Соломин С. В. Системные исследования эффективности возобновляемых источников энергии. *Теплоэнергетика*. 2010. № 11 С. 12-17.

204. Маршалл А. Принципы экономической науки. Москва : Директмедиа Паблишинг, 2007. 993 с.

205. Масгрейв Р. А., Масгрейв П. Б. Государственные финансы: теория и практика. Москва : Бизнес Атлас, 2009. 716 с

206. Массель Л. В. Интеллектуализация поддержки принятия решений при моделировании и управлении режимами в Smart Grid. *Интеллектуализация обработки информации* : труды 9-й Международной конференции Черногория. Будва. 2012. С. 692–695.

207. Массель Л. В. Проблема построения интеллектуальных и программных компонентов Smart Grid и подход к ее решению на основе агентной технологии. *Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе* : труды XL Международной конференции Севастополь: «Открытое образование». С.22–25.

208. Мельник А. Ф. Національна економіка. Київ : Знання, 2011. 463 с.

209. Мельник Л. Г., Сотник І. М. Економіка енергетики: навч. посібник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. 238 с.

210. Менгес Р. Поддержка возобновляемых источников энергии на либерализованных рынках: рыночный механизм или плановая экономика? *Экономика электроэнергетики: рыночная политика.* Новосибирск : Издательство СО РАН . 2001. С. 393–433.

211. Мендельсонс А. , Янкаускас В. Стимулирование инвестиций в сектор устойчивой энергетики в плане подключения к энергетической системе Беларуси . Минск : AHEF.24.BY., 2014. 46 с.

212. Методы государственного регулирования энергетики в Российской Федерации. *Евразийский союз ученных* : веб-сайт. URL: http://euroasia-science.ru/ekonomicheskie-nauki/metody-gosudarstvennogo-regulirovaniya-energetiki-v-rossijskoj-federacii/ (дата звернення: 15.07.2017).

213. Мигранян А. А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. *Вестник КРСУ*. 2002. № 3. С. 22–29.

214. Микитюк О. М. Основи екології : навч. посіб. Харків : ОВС, 2004. 144 с.

215. Милгром П., Робертс Дж. Экономика, организация и менеджмент. В 2-х т. / Пер. с англ. Под редакцией И. И. Елисеевой, В. Л. Тамбовцева. Санкт-Петербург : Экономическая школа, 1999.

216. Миннеханова Е. В. Теоретико-методологические основы формирования организационно-экономического взаимодействия пространственно локализованных экономических систем в регионе. *Российское предпринимательство.* 2011. №2. С. 155–159.

217. Михасюк І. Р. Швайка Л. А. Державне регулювання економіки : підручник. Львів : Магнолія плюс ; видавець СПД ФО В. М. Піча, 2006. 220 с.

218. Мусієнко Т. До питання законодавчого закріплення основних термінів у сфері альтернативної енергетики України. *Вісник НТУУ «КПІ». Політологія. Соціологія. Право.* 2012. №2(14). С. 162-165.

219. Мухамедиев Р. Модели программного обеспечения многослойной интеллектуальной системы мониторинга ВИЭ. *«Вестник КазНИТУ»*.2016. №115. С. 11–23с.

220. Мхитарян Н. М. Человек и комфорт. Киев : Наукова думка, 2005. 395 с.

221. Мхитарян Н. М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Киев. : Наук. Думка, 1999. 320 с.

222. Наземная система наблюдений GEOS–1. URL: http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraftDisplay.do?id=1965-089A. (дата звернення: 24.10.2017).

223. Наземная система наблюдений GEOS–4. URL: http://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraftDisplay.do?id=1980-074A. (дата звернення: 24.10.2017).

224. Найт Ф. Х. Риск, неопределенность и прибыль / пер. с англ. М. Я. Каждана. Москва : Дело, 2003. 360 с.

225. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг: веб-сайт. URL: http://www.nerc.gov.ua (дата звернення: 19.10.2017).

226. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.10.2014 р. № 902-р. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80 (дата звернення: 17.10.2017).

227. Некрасов А. С., Синяк Ю. В. Развитие энергетического комплекса в долгосрочной перспективе. Москва : ИНП РАН, 2006. 365 с.

228. Неустроева Н. А. Механизмы образования промышленных кластеров. 2011. №5(1). С. 52–56.

229. Нефедова Л. В. Метод типологии территорий на основе комплексной оценки потенциала ресурсов возобновляемых источников энергии. *Электронный научный журнал «Исследовано в России»*. URL: http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/146.pdf (дата звернення: 10.09.2017).

230. Николаев Б. Г., Ганага С. В., Кудряшов Ю. И. Перспективы развития возобновляемых источников энергии в России. Москва : Изд. «АТМ0ГРАФ». 2009. 453 с.

231. Новаковский Б. А. Геоинформационные системы по возобновляемой энергетике. *Устойчивое развитие территорий: теория ГИС*

*и практический опыт*: материалы международной конференции, Белокуриха, Денпасар, Барнаул. 2011. С. 10–14.

232. Новітні технології в сфері нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії / Ред. : Г. М. Бабієв. Київ : НАН України ; Держ. ком. з енергозбереження України., 1999. 100 с.

233. Норт Д. К. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Москва : Фонд экономической книги «Начала», 1997. 180 с.

234. НП «Совет рынка». Официальный сайт URL: http://www.np-sr.ru (дата звернення: 15.11.2017)

235. Оболенський О. Ю. Державне управління та державна служба: словник-довідник. Київ. : КНЕУ, 2005. 480 с.

236. Обухов Є. В. Використання відновлюваних джерел енергії. Одеса : Одес. гідрометеорол. ін-т. 1999. 254 с.

237. Ойкен В. Основы национальной экономики. Москва : Экономика, 1996. 349 с.

238. О концессионных соглашениях: Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ (ред. от 30.12.2015). Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/ (дата звернення: 24.10.2017).

239. Олейко В. М., Стрельбіцька Н. Є. Енергетичний потенціал НВДЕ областей України. *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит.* 2011. №3. С. 35–42.

240. Осипов Г. С. От ситуационного управления к прикладной семиотике. *Новости искусственного интеллекта.* 2002. №6 (54). С. 2–12.

241. Основні засади (Стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року, затверджені Законом України від 21.12.2010 р. № 2818-VI. *Відомості Верховної Ради України.* 2011. № 26.

242. Панчук Н. А. Повышение эффективности государственного регулирования экономики отраслей АПК : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. экон. наук : 08.00.05. Москва, 2011. 24 с.

243. Парето В. Компендиум по общей социологии / пер. с итал. А. А. Зотова. Москва : ГУ ВШЭ, 2007. 511 с.

244. Парето В. Учебник политической экономии / пер. с франц. А. А. Зотов, В. Л. Силаева. Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. 471 с.

245. Пармухина Е. Л. Рынок геотермальной энергетики. Академия Энергетики. 2010. № 4 (36) С. 40–43.

246. Пенджиев А. М. Основы геоинформационной системы в развитии ветроэнергетики в Туркменистане. *Научный результат. Информационные технологии.* Т.1, №4. 2016. С. 44–55.

247. Перфильев С. В., Логинов И. Н., Горбова О. Ю., Дудукина О. И. Программно-целевое управление региональным развитием. Рязань. 2012. 123 с.

248. Петров Д. А. Понятие и виды государственного регулирующего воздействия на общественно-экономические отношения. *Вестник СПбГУ. Сер. 14.* 2013. Вып. 4 С. 18-26.

249. Петти В. Экономические и статистические работы. Москва : Соцэкгиз, 1940. 324 с.

250. Пигу А. К. Политическая экономия войны / пер. с англ. и ред. Н. А. Данилова. Ленинград : Воен. изд-во Ленингр. воен. окр. 1924. 147 с.

251. План заходів з реалізації Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01.10.2014 р. № 902-р. URL : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80 (дата звернення: 10. 06.2017).

252. Подгуренко В. С. Нетрадиційні джерела енергії. Миколаїв : Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова., 2007. 116 с.

253. Поддерживая глобальный переход к возобновляемой энергетике. / REN21. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/10/17-8399_GSR_2017_KEY-FINDINGS_RU_low.pdf (дата звернення: 25.07.2017).

254. Покатаєва О. В. Інноваційний вектор модернізації національної економіки: проблеми і ресурси. *Держава та регіони. Сер. : Економіка та підприємництво.* 2013. № 3. С. 28–32.

255. Покатаєва О. В., Коротаєва Ю. В. Стратегія розвитку потенціалу машинобудівного комплексу України. *Держава та регіони. Сер. : Економіка та підприємництво.* 2014. № 2. С. 124–128.

256. Політична економія : підручник / Федоренко В. Г., Діденко О. М., Руженський М. М., Іткін О. Ф. Київ : Алерта, 2008. 487 с.

257. Полянский А. И., Соловьев М. М. Систематизация механизмов государственного регулирования на рынках недвижимости. *Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование.* № 4(9). 2001. URL: http://dpr.ru/journal/journal_7_4.htm (дата звернення 12.10.2017).

258. Пономарьова Г. О. Організаційно-економічне забезпечення випереджувального управління підприємствами: автореф. дис. канд. екон. наук : 08.06.01. Луганськ, 2004. 25 с.

259. Портер М. Конкуренция. Москва : Вильямс, 2002. 496 с.

260. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика. Москва : Наука. 1986. 288 с.

261. Постійне населення на 1 липня 2010 р. Чисельність населення та середня за період 2010 року / Державний служба статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2010/ds/kn/kn_u/kn0610_u.html (дата звернення: 11.08.2017)

262. Праховник А. В. Концепція гармонізації шляхів України та світової спільноти у побудові енергоефективності економіки. *Енергоінформ.* 2005. № 11. С. 6–7.

263. Про альтернативні види палива : Закон України від 14 січня 2000 р. №1391-XIV. *Відомості Верховної Ради України*. 2000. №12.

264. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20 лютого 2003 р. №555-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 24.

265. Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу : Закон України від 25.09.2008р. № 601-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/601-17 (дата звернення: 13.10.2017).

266. Про електроенергетику : Закон України від 16 жовтня 1997 р. № 575/97-ВР. https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 11.10.2017).

267. Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності : Закон України № 1160-IV від 11.09.2003 р. *Відомості Верховної Ради України*. 2004. № 9. С. 79–85.

268. Про затвердження Ліцензійних умови провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії : постанова НКРЕКП від 22.03.2017 № 309. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-17 (дата звернення: 10.10.2017).

269. Про затвердження Порядку визначення рівня використання обладнання українського виробництва на об’єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексів), що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – лише мікро, міні- та малими гідроелектростанціями), та встановлення відповідної надбавки до «зеленого» тарифу : постанова НКРЕКП від 10.12.2015 № 2932. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0119-16 (дата звернення: 11.10.2017).

270. Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу на електричну енергію для суб’єктів господарської діяльності та приватних домогосподарств : постанова НКРЕ

від 02.11.2012 р. № 1421. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1957-12 (дата звернення: 11.10.2017).

271. Про затвердження Правил приєднання електроустановок для електричних мереж : постанова НКРЕ від 17.01.2013 № 32. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0236-13. (дата звернення: 11.10.2017).

272. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. URL: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/page?text=%E5%ED%E5%F0%E3 (дата звернення: 17.10.2017).

273. Про стратегічну екологічну оцінку : Закон України від 20.03.2018 № 2354-VIII. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2354-19?nreg=2354-19&find=1&text=%EF%EE%F0%FF%E4%EE%EA&x=0&y=0#w14 (дата звернення: 17.10.2017).

274. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23.05.2017 р. № 2059-VIII. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2059-19 (дата звернення: 17.10.2017).

275. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19 (дата звернення: 11.10.2017).

276. Программа «Admiralty Total Tide». URL: http://www.ukho.gov.uk/ProductsandServices/DigitalPublications/Pages/ATT.aspx/. (дата звернення: 12.10.2017).

277. Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13.07.2016 р. № 552-р. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/552-2016-%D1%80 (дата звернення: 17.10.2017). URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/pt2/reports.leftcol?ptid=16589

278. Проєкт Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо емісії цінних паперів» URL:

https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/pt2/reports.leftcol?ptid=16589 (дата звернення: 11.10.2017).

279. Проєкт Закону України «Про саморегулівні організації» URL: https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=88fc1385-de5f-43d2-b195-440bd373b6b9&title=ProektZakonuUkrainiproSamoregulivniOrganizatsii (дата звернення: 29.12.2018).

280. Прокіп А. В., Дудюк В. С., Колісник Р. Б. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія. Львів: ЗУКЦ, 2015. 337 с.

281. Публично-частное партнерство в России и зарубежных странах: правовые аспекты / под ред. В. Ф. Попондопуло, Н. А. Шевелевой. Москва : Инфотропик Медиа, 2015. 528 с.

282. Пуцентейло П. Організаційно-економічне забезпечення ефективного розвитку тваринництва в умовах кризи. *Міжнародний науковий журнал «Економічний дискурс».* 2016. №2. С. 37–46.

283. Рабинович М. Д. Альтернативна енергетика: проблеми класифікації та положення Кіотського протоколу. *Проблеми загальної енергетики*. 2003. №9. 29–31.

284. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2010. 480 с.

285. Райзберг Б. А., Лобко А. Г. Программно-целевое планирование и управление. Москва : Инфра-М, 2002. 432 с.

286. Райхенбах Т. М. Формування механізмів державного управління у сфері відновлювальної енергетики України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. н. з держ. упр. : 25.00.02. Миколаїв, 2012. 20 с.

287. Ребкало В. А., Шкляр Л. Є. Політичні інститути в процесі реформування системи влади. Київ : Вид-во НАДУ: Міленіум, 2003. 172 с.

288. Региональная промышленная политика: теоретические основы, практика формирования и механизм реализации: препринт. / Татаркин А. И.,

Романова О. А., Чененовa Р. И., Филатова М. Г. Екатеринбург : УрО РАН, 2000. 86 с.

289. Рекова Н. Ю. Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: тенденції розвитку, інвестиції, smartgrid В кн *Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти* : колективна монографія / Кол. авторів; за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП «Астрая», 2019. С107–113.

290. Робинсон Дж. Экономическая теория несовершенной конкуренции : / пер. с англ. и общ. ред. И. М. Осадчей. Москва : Прогресс, 1986. 471 с.

291. Родионова Е. А., Эпштейн М. З. Инновационная составляющая промышленного кластера как фактор повышения конкурентоспособности *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире.* 2014. №2. С. 24–27.

292. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні. SlovacAid / Асоціація біоенергетичних структур. URL: http://abc.in.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf (дата звернення: 23.10.2017).

293. Романова Э. П., Курмакова Л. И. , Ермаков Ю. Г Природные ресурсы мира. Москва : Изд-во МГУ, 1993. 303 с.

294. Романюк С. Політика регіонального розвитку в Україні: сучасний стан і нові можливості: моногр. Київ : Вид-во УАДУ, 2001. 112 с.

295. Руда О. І. Ефективність функціонування електроенергетичних підприємств на базі поновлювальних джерел енергії ( на прикладі ВЕС у Карпатському регіоні): дис. … канд. екон. наук: 08.06.01. / Український держ. лісотехнічний ун-т. Тернопіль, 2001. 205 с.

296. Рудыка В. И. Энергосбережение в базовых отраслях промышленности: теория, технология. Харків : ИНЖЭК, 2007. 304 с.

297. Рудь Ю. М.Визначення поняття «біомаса» за законодавством України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Право.* 2014. Вип. 197(3). С. 163–169.

298. Рязанова Г. Н. Институциональные аспекты альтернативного энергообеспечения предприятий в народном хозяйстве : дис. … к.е.н. : 08.00.05 / Государственный университет управления. Москва, 2015. 172 с.

299. Садриев А. Р. Инновационные кластеры в электроэнергетике: проблемы формирования и перспективы развития. *Региональная экономика: теория и практика.* 2011. №19. С. 16–21.

300. Сайт «Weather Quality Reporter». URL: http://weather.gladstonefamily.net/. (дата звернення: 12.10.2017).

301. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В Хімія і фізика горючих копалин. Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. 600 с.

302. Саликеева С.Н. Обзор методов получения альтернативной энергии. *Вестник Казан.технол. ун-та.* 2012. Т.8. С.57–59.

303. Семенов В. Ф. Галасюк С. С., Шикіна О. В. Поняття і зміст організаційно-економічного забезпечення функціонування готельних підприємств малої місткості. *Актуальні проблеми економіки.* 2015. №10(172). С. 202–212.

304. Середньостроковий план пріоритетних дій Уряду до 2020 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03.04.2017 р. № 275-р URL : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/275-2017-%D1%80 (дата звернення: 10. 06.2017).

305. Силич М. П., Аксенов С. В., Ахмедов В. С. Оценка энергетической эффективности муниципальных образований на основе нечеткой интерпретации данных. *Информационные и математические технологии в науке и управлении*: труды XVII Байкальской Всеросс. конф. Ч. III. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2012. С. 129–134.

306. Силич М. П., Силич В. А., Аксенов С. В. Анализ энергетической эффективности территорий на основе иерархии гибридных когнитивных

карт. Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 323. № 5 С. 26–32.

307. Силич В. А. Силич С. В. Аксенов В. С. Ахмедов М. П. Оценка ситуации с энергетической эффективностью в муниципальных образованиях на основе диаграммы влияния факторов. *Энергобезопасность и энергосбережение*. 2012. № 3. С. 9–14.

308. Симанков, В. С. Оценка эффективности вовлечения нетрадиционных возобновляемых источников энергии в энергобаланс региона. *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки*. 2012. №2. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-vovlecheniya-netraditsionnyh-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii-v-energobalans-regiona. (дата звернення: 15.11.2017).

309. Сиротюк М. І. Поновлювані джерела енергії : Львів : Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. 2008. 248 с.

310. Сичевський М. П., Дорогунцов С. І. Удосконалення організаційно-економічного управління розвитку харчової промисловості України. Київ: Науковий світ, 2004. 374 с.

311. Скалкин Ф. В., Канаев А. А., Копп И. З. Энергетика и окружающая середа. Ленинград : Энергоиздат. Ленингр. Отделение, 1981. 280 с.

312. Скиба А. Н. Кластеры: реализация системного принципа в пространственно-институциональной организации производства. *Региональная экономика: теория и практика.* 2011. № 10. С. 23–32.

313. Слепцов А. А. Концессионная модель как источник инвестиций в энергетику. *Ученые заметки ТОГУ.* 2016. Т.7. №4. URL: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles2016/TGU_7_244.pdf (дата звернення 24.10.2017).

314. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. Москва : ЭКСМО, 2007. 960 с.

315. Современный словарь иностранных слов. Москва : 1992. С. 272.

316. Соловей О. І. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії : навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2007. 483 с.

317. Сомма А. Залучення інвестицій у сферу відновлювальної енергії України Киев : OECD, 2012. 57 с.

318. Состояние возобновляемой энергетики 2016. Глобальный отчет. / под ред. Джэннет Л. Совин. Париж :Секретариат REN21, 2017. 32 с.

319. Соуфера С., Заборский О. Биомасса как источник энергии / пер. с англ. А. П. Чочина. Москва : Мир, 1985. 368 с.

320. Спектор Е. И. Государственное регулирование и саморегулирование в экономико-социальной сфере. *Журнал российского права*. 2011. № 12. С. 69.

321. Сравнительно-правовой анализ законодательства государств – членов ЕврАзЭС в сфере энергетики. *Юрист – комплекс правовой информации Республики Казахстан.* веб-сайт. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30072355

322. Ставицька О. В. Енергетика України – перспективи в умовах глобалізації. *Вісн. НАДУ*. 2009. № 3. С. 327–332.

323. Стан і перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Аналітична доповідь, 2014 р. / за ред. О.М. Суходолі. – Київ : НІСД, 2013. 104 с.

324. Стеченко Д. М. Державне регулювання економіки. Київ : Знання, 2006. 262 с.

325. Стиглер Дж. Дж. Совершенная конкуренция: исторический ракурс. Вехи экономической мысли. Том 2. Теория фирмы / под ред. В. М. Гальперина. Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2000. С. 299–328.

326. Стиглиц Дж. Е. Великое разделение. Неравенство в обществе, или что делать оставшимся 99% населения? The Great Divide: Unequal Societies and What We Can Do About Them. Москва : Эксмо, 2016. 480 с.

327. Стимулювання відновлюваної енергетики в Україні за допомогою «зеленого» тарифу / Міжнародна фінансова корпорація. URL: http://saee.gov.ua/documents/green-tariff.pdf (дата звернення: 14.10.2017).

328. Стоян О. Ю. Державне регулювання розвитку сфери відновлювальної енергетики в Україні: теорія, практика, механізми : монографія. Миколаїв : ФОП Ємельянова Т. В., 2014. 387 с.

329. Стоян А. Ю. Стратегические направления государственного регулированиия развития возобновляемой энергетики Украины. *European Applied Sciences*. 2015. № 2. P. 55–58.

330. Стоян А. Ю. Усовершенствование нормативно-правового механизма государственного регулирования возобновляемой энергетики в Украине. *The USA Journal of Applied Sciences.* 2015. № 1. P. 53–58.

331. Стратегія енергозбереження в Україні : Аналіт.-довідкові матер. : [у 2 т.] / за ред. А. А. Долінський та ін. ; НАН України ; Ін-т газу ; Ін-т заг. енергетики. – Т. 1. Загальні засади енергозбереження. Київ. : Академперіодика, 2006. 508 с.

332. Стратегія національної безпеки України, затверджена Указом Президента України від 26.05.2015 р. № 287/2015. URL : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/287/2015 (дата звернення: 10. 06.2017).

333. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020», схвалена Указом Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015 (дата звернення: 17.08.2017).

334. Стребков Д. С. О совершенствовании законодательства по развитию возобновляемой энергетики / Круглый стол «Возобновляемая энергетика и эффективное использование энергетических ресурсов» URL: https://solex-un.ru/sites/default/files/energo_files/strebkov_o_sovershenstvovanii_zakonodatelstva_01.ppt (дата звернення: 09.08.2017).

335. Сурмін Ю. П., Бакуменко В. Д., Михненко А. М. Енциклопедичний словник з державного управління. Київ : НАДУ, 2010. 820 с.

336. Суходоля О. М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки : монографія. Київ : НАДУ, 2006. 424 с.

337. Суходоля О. М. Енергоефективність національної економіки: методологія дослідження та механізми реалізації : монографія. Київ : НАДУ, 2006. 400 с.

338. Сэндлер Т. Экономические концепции для общественных наук / пер. с англ. О. Е. Трофимова, С. И. Харций. Москва : Весь Мир, 2006. 374 с.

339. Таллок Г. Общественные блага, перераспределение и поиск ренты. / пер. с англ. Л. Гончаровой. Москва : Изд-во Ин-та Гайдара, 2011. 220 с.

340. Тарасов А. П. Стимулирование освоения нетрадиционных возобновляемых источников энергии: мирове тенденции и Россия. *Экономика и управление.* 2009. №5(59). С. 176–178.

341. Таратута В. П., Шорохов И. М. Проблема методологии критики общей теории систем Л. Берталанфи. Новосибирск, 1982. 28 с.

342. Тарачев В. А., Петрикова Е. М. Инфраструктурные облигации в России как инструмент снижения инфраструктурных ограничений экономического роста. *Проблеми економіки*. 2014. № 2. С. 67–75.

343. Татаренко Т. Територіально-просторовий аспект дослідження сучасних регіональних процесів. *Політичний менеджмент.* 2008. № 4. С. 12–22.

344. Твайделл Дж., Уэйр. А. Возобновляемые источники энергии. Москва : Энергоатомиздат, 1990. 392 с.

345. Технологическая платформа «Интеллектуальная энергетическая система России». Москва : Российское энергетическое агентство. 2012. 53 с.

346. Тикунов В. С. Моделирование в картографи. Москва : Изд-во МГУ, 1997. 405 с.

347. Томарева-Патлахова В. В. Моделі регіонального розвитку в контексті економічних реформ. *Держава та регіони. Сер. : Економіка та підприємництво.* 2013. № 1. С. 76–80.

348. Тополов В. С. Угольная отрасль Украины: энергоресурсы, ретроспектива, состояние, проблемы и стратегия развития. Донецк : Алан, 2005. 408 с.

349. Трачук А. В. Реформирование электроэнергетики и развитие конкуренции. Москва : Магистр, 2010.

350. Трачук А. В. Саморегулирование в инфраструктурных отраслях естественных монополий // Эффективное антикризисное управление. 2010. № 4. С. 46–55.

351. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века / А. М. Белогорьев, В. В. Бушуев, А. И. Громов, Н. К. Куричев. Москва : ИД «ЭНЕРГИЯ», 2011. – 68 с.

352. Трохимець О І. Комплексний огляд енергетичного ринку та його вплив на національні економіки. Інституціональний вектор економічного розвитку. 2015. №2. С. 86–97.

353. Трофименко О. О., Войтко С. В.. Функціонування, стратегічний розвиток і регулювання відновлюваної енергетики : монографія. Київ : Альфа-реклама, 2014. 178 с.

354. Туган-Барановский М. И. Очерки из новейшей истории политической экономии и социализма. Санкт-Петербург : ред. журн. «Мир божий», 1905. 259 с.

355. Удальцова Н. Л. Организационно-экономический механизм функционирования отрасли национальной экономики. *Экономика и управление.* 2012. № 6 (91). С. 94–98.

356. Уильямсон О. Экономические институты капитализма: Фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация / пер. с англ.; научн. ред. В. С. Катькало. Санкт-Петербург : Лениздат; CEV Press, 1996. 702 с.

357. Українська асоціація відновлюваної енергетики: веб-сайт. URL: http://uare.com.ua/ (дата звернення: 11.08.2017).

358. Управління суспільним розвитком / за заг. ред. А. М. Михненка. Київ : Вид-во НАДУ, 2006. 76 с.

359. Усик Б. В. Розвиток альтернативної енергетики в Україні. *Часопис картографії.* 2015. Вип.12. С. 198–218.

360. Усик Н. Конкурентная среда: управление процессом её формирования в России. *Проблемы теории и практики управления*. 2008. № 3. С.52–59.

361. Файзрахманова Э. А. Инфраструктурные облигации как инструмент финансирования объектов инфраструктуры РФ. *Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития.* 2013. № 9. С. 179–185.

362. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».

363. Фесак С. А. Оцінка адміністративно-організаційного механізму державного регулювання ринку нерухомості. *Економіка будівництва і міського господарства.* 2013. Т. 9, № 4. С. 263-274.

364. Фінкільштейн О. В. Особливості застосування понять «державне управління» та «державне регулювання» у сфері вищої освіти. *Актуальні проблеми державного управління.* 2015. № 1. С. 65-73.

365. Франчук І. А. Державна політика розвитку енергетики в Україні: стан, тенденції, перспективи. Донецьк : Юго-Восток Лтд, 2008. 383 с.

366. Харламова Т. Е. История науки и техники. Электроэнергетика. Санкт-Петербург : СЗТУ, 2006. С. 126.

367. Харченко Е. В., Вертакова Ю. В. Государственное регулирование национальной экономики. Москва : КНОРУС, 2011. 328 с.

368. Хворов М. М. Оптимізація просторового розміщення об'єктів відновлюваної енергетики на основі використання геоінформаційних систем. *Відновлювана енергетика*. 2013. № 2. С. 20–23.

369. Хикс Дж. Стоимость и капитал / пер. с англ., общ. ред. и вступ. ст. Р. М. Энтова. Москва : Прогресс : Универс, 1993. 487 с

370. Хикс Дж. Теория экономической истории / пер. с англ. и общ. ред. Р. М. Нуреева. Москва : Журн. Вопросы экономики, 2003. 223 с.

371. Хиллман А. Л. Государство и экономическая политика: возможности и ограничения управления. Москва : ИД ГУ ВШЭ, 2009. 880 с.

372. Ходов А. Экономические интересы и государственное регулирование экономики: прямая и обратная связь *Российский экономический журнал.* 1995. №1. С. 57–64.

373. Хорев Б. С. Территориальная организация общества : актуальные проблемы регионального управления и планирования в СССР. Москва : Мысль, 1981. 320 с.

374. Хорунжий М. Й. Аграрна політика. Київ : КНЕУ, 1998. 240 с.

375. Чемберлин Э. Х. Теория монополистической конкуренции : Реориентация теории стоимости / пер. с англ. Э. Г. Лейкина, Л. Я. Розовского. Москва : Экономика, 1996. 349 с.

376. Чмерук Т. Використання відновлюваних джерел енергії – інвестиція в майбутнє / 112.UA. URL: https://ua.112.ua/mnenie/vykorystannia-vidnovliuvanykh-dzherel-enerhii--investytsiia-v-maibutnie-431034.html (дата звернення: 10.08.2017).

377. Чумаченко Н.Г. Региональное управление и научно-технический прогресс. Киев, 1990.

378. Шаститко А. Е., Крючкова П. В. Формализованная процедура выбора форм и инструментов регулирования (Опыт Австралии). *Информационно-аналитический бюллетень*. 2002, декабрь. 2002. № 32. С. 5.

379. Шахмалов Ф. Теория государственного управлении. Москва : ЗАО «Изд-во «Экономика», 2002. 638 с.

380. Швейцарское Федеральное Агентство Энергетики. URL: http://www.bfe.admin.ch/. (дата звернення: 24.10.2017).

381. Швец И. Т. Букшпун И. Д., Кираковский Н. Ф. Энергетика. Москва, Киев : Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1961. 204 с.

382. Шевцов А., Земляний М., Ряузова Т Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив URL: http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm (дата звернення: 12.08.2017).

383. Шевченко В. І,. Півень Л. З. Енергетика України. Який шлях обрати, щоб вижити? (Незалежне дослідження електроенергетики). Київ : Просвіта, 1999. 186 с.

384. Шендрик В. В. Актуальность моделирования распределенных энергосистем эффективного использования возобновляемых источников энергии. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* 2013. № 5(8). С. 4–8.

385. Шидловський А. К. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії. Київ : Українські енциклопедичні знання, 2007. 560 с.

386. Шилова О. Ю. Організаційно-економічне забезпечення розвитку підприємства: автореф. дис. канд. екон. наук : 08.00.04. Донецьк, 2009. 24 с.

387. Шишкин С. Н. Предпринимательско-правовые (хозяйственно-правовые) основы государственного регулирования экономики. Монография. Москва : Инфотропик Медиа, 2011. 328 с.

388. Шклярук М. С. Возобновляемая энергетика: экономические инструменты поддержки и оценка их нормативно-правового закрепления. Санкт-Петербург: Европейский университет, 2015. 46 с.

389. Шклярук М., Малинина Т. Оценка эффективности систем поддержки развития возобновляемой энергетики на примере стран Европейского союза и России. *Проблемы современной экономики.* 2012. № 3(43). С. 308–311.

390. Шмелев В. Е. Общая энергетика: учеб. пособие. Владимир : Владимирский государственный университет, 2001. 228 с.

391. Шмиголь Н. М., Антонюк А. А., Нестеренко А. А Роль і місце аналізу виробничих запасів у системі управління ресурсним потенціалом підприємства. *Держава та регіони. Серія : Економіка та підприємництво.* 2015. № 5. С. 102–106.

392. Шмиголь Н. М. Кайнара Д. О., Антонюк А. А. Вплив угоди про асоціацію між Україною та ЄС на економічне становище. *Держава та регіони. Сер. : Економіка та підприємництво.* 2013. № 6. С. 27–30.

393. Шубина Н. С. Инструменты государственного регулирования формирования промышленных кластеров. *Крымский научный вестник*. 2016. №1 (7). С. 121–131.

394. Шогенов А. Х. Государственное регулирование пространственно структурированных отраслевых рынков. *Управление экономическими системами*. 2012. №11. URL: http://www.uecs.ru/makroekonomika/item/1658-2012-11-13-05-50-54 (дата звернення: 12.08.2017).

395. Щепанський Е. В. Науково-методичні засади стимулювання розвитку туристично-рекреаційного комплексу регіону: автореф. дис. на здобуття наук.ступення к.е.н.: 08.10.01. Київ, 2003. 17 с.

396. Экономические субъекты постсоветской России (институциональный анализ) / под ред. Р. М. Нуреева (коллектив авторов, в том числе Ю. В. Латов, Р. М. Нуреев, А. Б. Рунов). 2-е изд. испр. и дополн. В 3-х частях. Москва : МОНФ, 2003.

397. Эдер Л., Филимонова И. Экономика нефтегазового сектора России. *Вопросы экономики*. 2012. № 10. С. 76-91.

398. Энергетический разворот к солнцу. *Мониторинг глобальных технологических трендов* (трендлеттер). 2015. №8. URL: https://www.hse.ru/data/2015/06/30/1082454373/Trendletter8%20(14).pdf (дата звернення: 01.08.2017).

399. Якименко Ю. І., Прокопенко В. В., Денисюк С. П. Smart системи як одна із основних складових сталого розвитку енергетики. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2012. №1. С. 4–13

400. ACEEE: Major New U.S. Energy Find Could Offset Nearly A Quarter Of Nation's Power Use URL: http://www.prnewswire.com/news-releases/aceee--major-new-us-energy-find-could-offset-nearly-a-quarter-of-nations-power-use-157262425.html (дата звернення: 10.08.2017).

401. Advanced Macroeconomics. / D. H. Romer & other. New York: McGraw-Hill. 2012.

402. Andersson K, Andersson S. Bioenergy. The Swedish experience. Stockholm : Ark-Tryckarn. 2015. 92 p. URL: https://www.svebio.se/app/uploads/2017/06/Bioenergy_Swedish_experice_3rded_web-1.pdf (дата звернення: 19.07.2017).

403. An OECD Horizon Scan of Megatrends and Technology Trends in the Context of Future Research Policy. Bredgade: Danish Agency for Science, Technology and Innovation. /Uddannelses-og Forskningsministeriet. URL: https://ufm.dk/en/publications/2016/files/an-oecd-horizon-scan-of-megatrends-and-technology-trends-in-the-context-of-future-research-policy.pdf (дата звернення: 16.08.2017).

404. ASTER GDEM URL: http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html (дата звернення: 24.10.2017)

405. Averch H., Johnson L. Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint. *Economic Rev.* Amer. 1962, № 52.

406. Bartle I, Vass P Self-regulation and the regulatory state, University of Bath School of Management. URL: https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.553.3190&rep=rep1&type=pdf (дата звернення: 21.08.2017).

407. Baumol W. J., Oates W. E. The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment. *Swedish Journal of Economics*. 1971. Vol. 73, pp. 42–54.

408. Bogdanov D. Renewable energy system options for Europe based on financial assumptions for the year 2030. *Foresight of renewable: scenarios for the next energy wave*: *XVII International Academic Conference*, April 22. 2016. / ResearchGate URL: https://www.researchgate.net/profile/Dmitrii_Bogdanov/3 (дата звернення: 06.07.2017).

409. Black D. The theory of committees and elections / Cambridge University Press, – Cambridge, 1958.

410. BP Energy Outlook. 2016 edition. / The Biomass Knowledge Portal. URL: https://biomasspower.gov.in/document/Reports/bp-energy-outlook-2016.pdf (дата звернення: 11.08.2017).

411. BP Global: веб-сайт. URL: http://www.bp.com/. (дата звернення: 21.08.2017).

412. Brauer W. Ordnungspolitischer Vergleich von Instrumenten zur Forderung erneuerbarer Energien im deutschen Stromsektor. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht.* 2002. № 1. pp. 61–103.

413. Bechberger M., Korner S., Reiche D. Erfolgsbedingungen von Instrumenten zur Förderung erneuerbarer Energien im Strommarkt.FFU-Report 01-2003, Forschungsstelle für Umweltpolitik. Berlin : 2003. 42 p.

414. Buchanan M. The collected works of James M. Buchanan. Indianapolis : Liberty fund, cop. 1999.

415. Clark J. M. Economic Institutions and Human Welfare. New York : Alfred A. Knopf, 1957.

416. Commonwealth. Taskforce on Industry Self-Regulation. *Industry Self-Regulation on Consumer Market*. ORR, Canberra, 2000. P. 82.

417. Coursey D., Isaac R. M., Smith V. The Effect of Environmental Regulation on Optimal Plant Size and Factor. *Journal of Law & Economics.* 1984. №. 27 (1).

418. Current and Future Cost of Photovoltaics. Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV Systems. Berlin: Agora Energiewende. / Fraunhofer ISE. URL: https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/AgoraEnergiewende_Current_and_Future_Cost_of_PV_Feb2015_web.pdf (дата звернення: 28.07.2017).

419. Demsetz H., Villalonga B. Ownership structure and corporate performance. *Journal of corporate finance*. 2001. №7(3). PP. 209–233

420. Demsetz H. D. Why Regulate Utilities. *Journal of Law and Economics.* 1968.

421. Energy Perspectives 2014: Long-term macro and market outlook. Stavanger: Statoil. / Equinor. URL: https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/energyperspectives/statoil-energy-perspectives-2015.pdf (дата звернення: 11.08.2017).

422. Energy [r]evolution a sustainable world energy outlook 2015. / Research Gate URL: https://www.researchgate.net/publication/310018861_Energy_Revolution_-_A_sustainable_world_energy_outlook_2015 (дата звернення: 10.08.2017).

423. Energy Strategy 2050 – from coal, oil and gasto green energy / Danish water forum. URL: http://www.danishwaterforum.dk/activities/Climate%20change/Dansk_Energistrategi_2050_febr.2011.pdf (дата звернення: 29.07.2017).

424. Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). 1. Auflage. Stand 07.2012. URL : https://productlabel.vinylplus.eu/wp-content/uploads/2018/07/Renewable-energy-germany-and-EU.pdf (дата звернення: 10.09.2017).

425. Espey S. Internationaler Vergleich energiepolitischer Instrumente zur Förderung regenerativer Energien in ausgewählten Industrieländern. Bremen : 2001. 364 p.

426. European Technology Platform SmartGrids. Strategic Deployment Document for Europe's Electricity Networks of the Future. April, 2010.

427. Eurostat: веб-сайт. URL: http://ec.europa.eu/eurostat. (дата звернення: 21.08.2017).

428. Executive order. federal leadership in environmental, energy, and economic performance. / U.S. Energy Department URL: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/eo13514_fleethandbook.pdf (дата звернення: 11.08.2017).

429. Financing Renewable Energy in the European Energy Market.Final report.Ecofys, Ernst & Young, Fraunhofer ISI, TU Wien.2.01.2011. URL : https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2011_financing_renewable.pdf (дата звернення: 10.09.2017).

430. «Grids 2030». A National Vision for Electricity's Second 100 years. Office of Electric Transmission and Distribution of USA Department of Energy, 2003. URL: https://www.energy.gov/sites/default/files/oeprod/DocumentsandMedia/Electric_Vision_Document.pdf (дата звернення: 11.09.2017).

431. Helm S., Tannock K., Iliev I. Global Challenges Report. Renewable Energy Technology: Evolution and Policy Implications – Evidence from Patent Literature. Geneva / World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gc_3.pdf (дата звернення: 29.07.2017).

432. Hurwicz L. Optimality and informational efficiency in resource allocation processes. In: Mathematical Methods in the Social Sciences. Stanford: Stanford University Press, 1960. 39 p.

433. IHS Long-term Planning and Energy Scenarios. / IHS Energy. URL: https://ihsmarkit.com/pdf/GlobalScenarios2014Brochure-5878-0614AA-LoRes_186289110913044932.pdf (дата звернення: 05.08.2017).

434. Innovations in National Energy Efficiency Strategies and Action Plans– 2008 Review. / International Energy Agency. URL: http://environmentportal.in/files/Innovations.pdf (дата звернення: 21.07.2017).

435. Klein A. Evaluation of different feed-in tariff design options – Best practice paper for the International Feed-In Cooperation URL: http://www.feed-in-cooperation.org (дата звернення: 29.07.2017).

436. Klessmann C., Lamers P., Ragwitz M. Design options for cooperation mechanisms under the new European renewable energy directive. *Energy Policy,* 2010 №38(8) pp. 4679 – 4691.

437. Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Forderung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Mitteilung der Kommission. URL: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0627:FIN:DE:PDF (дата звернення: 27.07.2017).

438. Krol J-G., Hartwig K.-H., Malina R. Auflagen, Abgaben und Zertifikete als Instrumente der Umweltpolitik: Darstellung und vergleichende Beurteilung. *DocPlayer:* веб-сайт. URL: https://docplayer.org/8840643-Auflagen-abgaben-und-zertifikate-als-instrumente-der-umweltpolitik-darstellung-und-vergleichende-beurteilung.html (дата звернення: 10.08.2017).

439. Kydland F. E., Prescott E. Dynamic optimal taxation, rational expectations and optimal control. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1980 №*2*(1), pp. 79-91.

440. Lain McLean. The origin and strange history of regulation in the UK: three case studies in search of a theory, – Barcelona 2002.

441. Liebreich M. Bloomberg New Energy Finance Summit. 5 April 2016. / Bloomberg. URL: https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/4/2016/04/BNEF-Summit-Keynote-2016.pdf (дата звернення: 26.07.2017).

442. Lienert M., Wissen R. Bewertung von Fördersystemen für erneuerbare Energien: Eine kritische Analyse der aktuell geführten Diskussion. *Zeitschrift für Energiewirtschaf.* 2006. № 30(2) pp. 133–140

443. Myerson R. Fundamental theory of institutions: a lecture in honor of Leo Hurwicz. *The University of Chicago* : веб-сайт. URL: http://home.uchicago.edu/~rmyerson/research/hurwicz.pdf (дата звернення 05.10.2017).

444. Nitsch J. Klimaschutz durch Nutzung erneuerbarer Energien. Studie im Auftrag des BMU. Bonn, Munster, Stuttgart, Wuppertal, 1999. 630 p. URL: http://www.iwr.de/re/iwr/klimagesamtstudie.pdf (дата звернення: 29.07.2017).

445. Nitsenko V, Mardani A, Streimikis J, Shkrabak I, Klopov I, Novomlynets O, Podolska O. Criteria for Evaluation of Efficiency of Energy Transformation Based on Renewable Energy Sources. *Montenegrin Journal of Economics* 2018, Vol. 14, No. 4 PP. 253–263.

446. Okoenergie-Cluster. *European Claster Collaboration plarform*: веб-сайт. URL: https://www.clustercollaboration.eu/cluster-organisations/oekoenergie-cluster (дата звернення: 12.08.2017).

447. One Hundred Second Congress of the United States of America [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: http://www.ferc.gov/legal/maj-ordreg/epa.pdf

448. Policies and Measures / International Energy Agency. URL: https://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/ (дата звернення: 23.07.2017).

449. Public utility regulatory act of 1978 policies. / U.S. Department of the interior. Bureau of Reclamation. URL: https://www.usbr.gov/power/legislation/purpa.pdf (дата звернення: 29.07.2017).

450. Ragwitz M., Held A., Resch G. Assessment and optimization of the renewable energy support schemes in the European electricity market. Final report. Karlsruh : Intelligent Energy for Europe, 2007. 246 p. URL:

https://eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/downloads/PR_61_OPTRES_FINAL_REPORT.pdf (дата звернення: 27.07.2017).

451. Ragwitz M., Held A., Resch G. Monitoring and evaluation of policy instruments to support renewable electricity in EU Member States. Karlsruh : Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, 2006. 113 p. URL: http://www.feed-in-cooperation.org/wDefault_7/wDefault_7/download-files/research/final-20report-20bmu_mon_res_eu.pdf (дата звернення: 28.07.2017).

452. Ragwitz M., Resch G., Klessmann C. Coordination of national feed-in systems – a promising model to achieve flexibility for a cluster of countries. 5th Workshop of the International Feed-in Cooperation, Brussels, April 7th 2008. *International feed-in cooperation* : веб-сайт. URL: http://www.feed-in-cooperation.org/wDefault_7/content/5th-workshop/index.php (дата звернення: 20.07.2017).

453. Ragwitz M. Shaping an effective and efficient European renewable energy market. European research project RE-Sharing. Final report. Karlsruhe. URL: https://www.reshaping-res-policy.eu/downloads/Final%20report%20RE-Shaping_Druck_D23.pdf (дата звернення: 23.07.2017).

454. Ramsey F. A Contribution to the Theory of Taxation. *Economic Journal*, 1927. Vol. 37, № 1.

455. Rekova N., Klopov I. Innovative energy development based on the intelligent networks of Smart Grid concept Journal of life economics. Istanbul : Özge Uysal ŞAHİN, 2016. №9. pp. 39–52.

456. REmap: Roadmap for a Renewable Energy Future, 2016 Edition. Abu Dhabi. / International Renewable Energy Agency. URL: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_REmap_2016_edition_report.pdf (дата звернення: 06.08.2017).

457. Remund J, Kunz S.,Lang R Global. Meteorological database for solar energy and applied climatology, Edition: 1999, Version 4.0.

458. Ren 21, 2015 – Renewables 2015 Global status report. Key Findings. URL : https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2015_Full-Report_English.pdf (дата звернення: 04.09.2017).

459. Renewable Energy Alternate Uses of Existing Facilities on the Outer Continental Shelf-Acquire a Lease Noncompetitively; Correction. / Bureau of Ocean Energy Management. URL: https://www.boem.gov/77-FR-1019/ (дата звернення: 09.08.2017).

460. Review of the implementation of commitments and of other provisions of the convention UNFCCC guidelines on reporting and review FCCC/CP/1999/7 16 February 2000. URL : https://unfccc.int/resource/docs/cop5/07.pdf (дата звернення: 04.09.2017).

461. Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. *Amtsblatt der Europäischen Union*. 2009. № 140 pp. 16-62. URL : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028-&from=BG (дата звернення: 10.09.2017).

462. Roston E. A New panel goes up in America every 150 seconds / Blomberg. URL: https://www.bloomberg.com/authors/AQdgGkZhizQ/eric-roston (дата звернення: 21.07.2017).

463. Schwarz H.-G., Dees P., Lang C., Meier S. Quotenmodelle zur Forderung von Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien: Theorie und Implikationen. IWE Working Paper Nr. 01-2008. Erlangen, 2008.

464. Shell energy scenarios to 2050. The Hague / Shell. URL: https://rjohnwilliams.files.wordpress.com/2016/02/shell-energy-scenarios2050.pdf (дата звернення: 29.07.2017).

465. Solar energy could power 13% of the world by 2030. 22.06.2016. Abu Dhabi / IRENA. URL:

https://www.irena.org/newsroom/articles/2016/Jun/Solar-Energy-Could-Power-13-of-the-World-by-2030 (дата звернення: 29.07.2017).

466. The All of the above Energy Strategy / the White House. URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/aota_report_updated_july_2014.pdf (дата звернення: 22.07.2017).

467. The Geysers Geothermal Field. Website Power Technology. California. United States of America. URL:http://www.power-technology.com/projects/the-geysers-geothermal-california. (дата звернення: 16.11.2017).

468. The Global Wind Energy Outlook 2016. Brussels: Global Wind Energy Council. / MESZSZ. URL: https://megujuloszovetseg.hu/images/megujulok/Global%20Wind%20Energy%20Outlook%202016.pdf (дата звернення: 25.07.2017).

469. The International Renewable Energy Agency (IRENA): веб-сайт. URL: http://irena.org/ (дата звернення: 02.08.2017).

470. The NASA Surface Meteorology and Solar Energy Data Set. URL: http://eosweb.larc.NASA.gov/sse/documents/SSE6Methodology.pdf. (дата звернення: 24.10.2017).

471. Vanberg V. J. Rules and Choice in Economics. London : Routledge, 1994 320 p

472. Vass P., Bartle I. Research Officer. Centre for the study of Regulated Industries (CRI), University of Bath School of Management, URL: http://www.bath.ac.uk/management/cri/pubpdf/Research_Reports/17_Bartle_Vass.pdf. (дата звернення: 15.11.2017)

473. Wallace J., Ironfield D., Orr J. Analyses of Market Circumstances Where Industry Self-Regulation is Likely to be Most and Least Effective. Tasman Asia Pasific, Canberra, 2000.

474. World Energy Outlook 2000. Paris: International Energy Agency. / National Transportation Library. URL:

https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/5104/dot_5104_DS1.pdf (дата звернення: 06.08.2017).

475. World Energy Outlook 2014. Paris / International Energy Agency. URL: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014.pdf (дата звернення: 10.08.2017).

476. World Energy Outlook 2016. Paris. / International Energy Agency. URL: https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf (дата звернення: 10.08.2017).

477. von Zitzewitz E. Energiewende. The German renewable energy and energy efficiency policy and our international cooperation. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. / REENCON XXI. URL: http://reencon-xxi.ru/wp-content/uploads/2015/11/von-Zitzewitz-German-energytransition_REECON.pdf (дата звернення: 15.08.2017).

478. 10 steps to Smart Grids *Union of the Electricity Industry*. – EURELECTRIC, 2011. URL: https://www.yumpu.com/en/document/view/40315239/10-steps-to-smart-grids-eurelectric-dsos-ten (дата звернення: 10.08.2017)

# ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

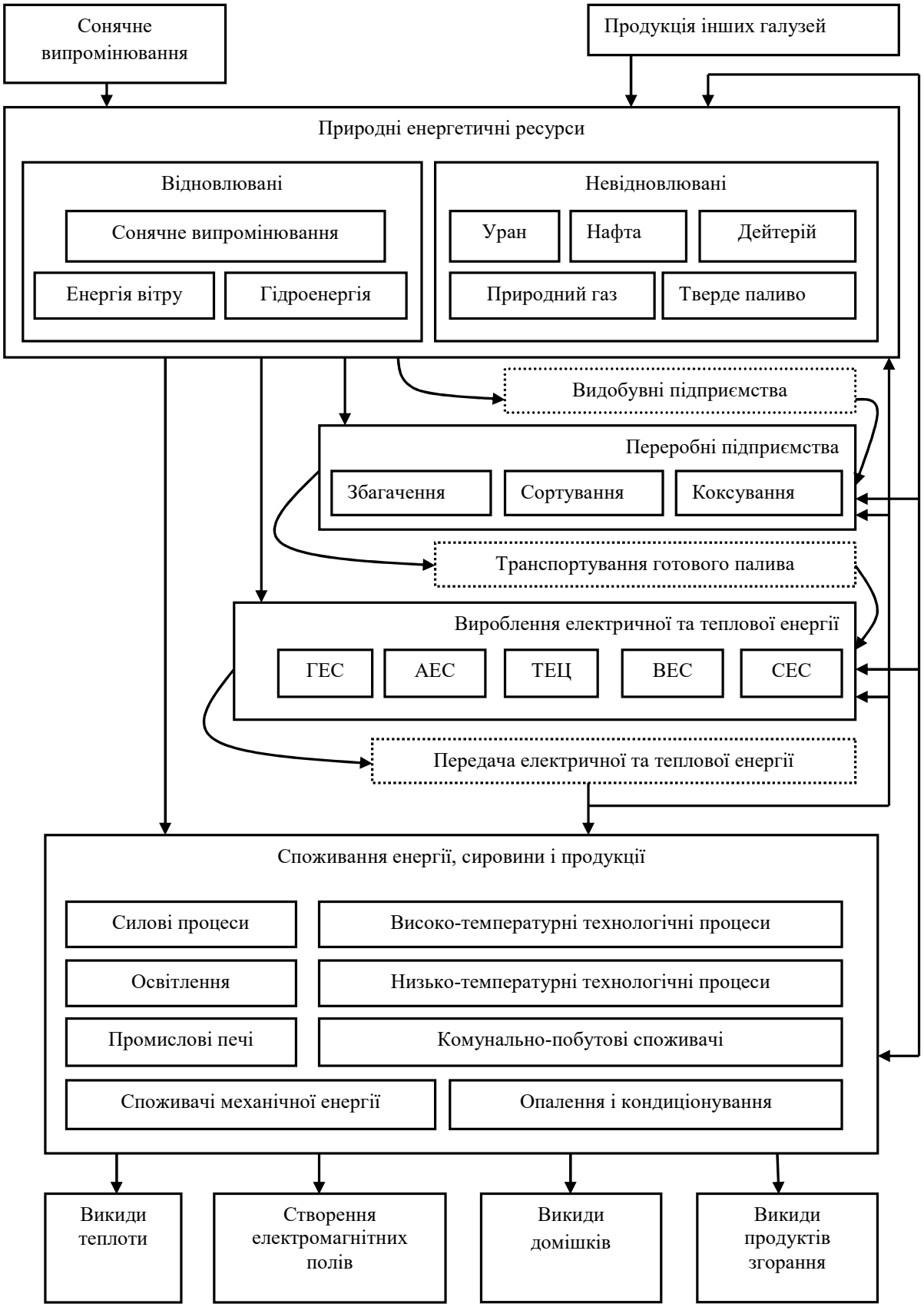



Рисунок А.1 – Схема зв’язків в системі «енергетика»
*Примітка:* укладено автором

*Таблиця А.1*

**Основні підходи до визначення понять ВЕР та НЕР**

| Визначення поняття «відновлювані енергетичні ресурси» | Автор | Визначення поняття «невідновлювані енергетичні ресурси» |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| джерела на основі енергетичних потоків, які постійно існують або періодично виникають в природі. | Дж. Твайделл, А. Уейр | природні запаси речовин та матеріалів, які може використати людина для отримання енергії. |
| є відтворюваними біосферою (за рахунок кругообігу речовин: водні, біотичні, для яких не досягнуто поріг виродження) або за рахунок господарської діяльності людини (виготовлення ядерного палива, створення штучних ізотопів, синтез органічних речовин та ін.). | Л. А. Батурин | ресурси неперервного використання людиною без поповнення їх запасів внаслідок господарської діяльності людини та в кругообігу речовин в природі. |
| періодичні або постійні потоки енергії, які розповсюджуються в природі і обмежуються лише стабільністю Землі як космопланетарного елементу: променева енергія сонця, вітер, гідроенергія, природна теплова енергія та інші. | Н. М. Мхітарян | енергоресурси з фактично і потенційно обмеженим ресурсом, як то: вугілля, нафта, газ, торф, ядерне паливо. |
| джерела на основі постійно існуючих або періодично виникаючих у довкіллі потоків енергії, речовини або процесів різної інтенсивності; енергія цих джерел існує у довкіллі і не є наслідком цілеспрямованої діяльності людини (за вийнятком біомаси). | О. І. Руда | природні запаси речовин і матеріалів, які можуть бути використані для виробництва енергії, наприклад, нафта, газ, вугілля, торф, ядерне паливо. |

*Примітка:* укладено на основі [15, 220, 295, 344]

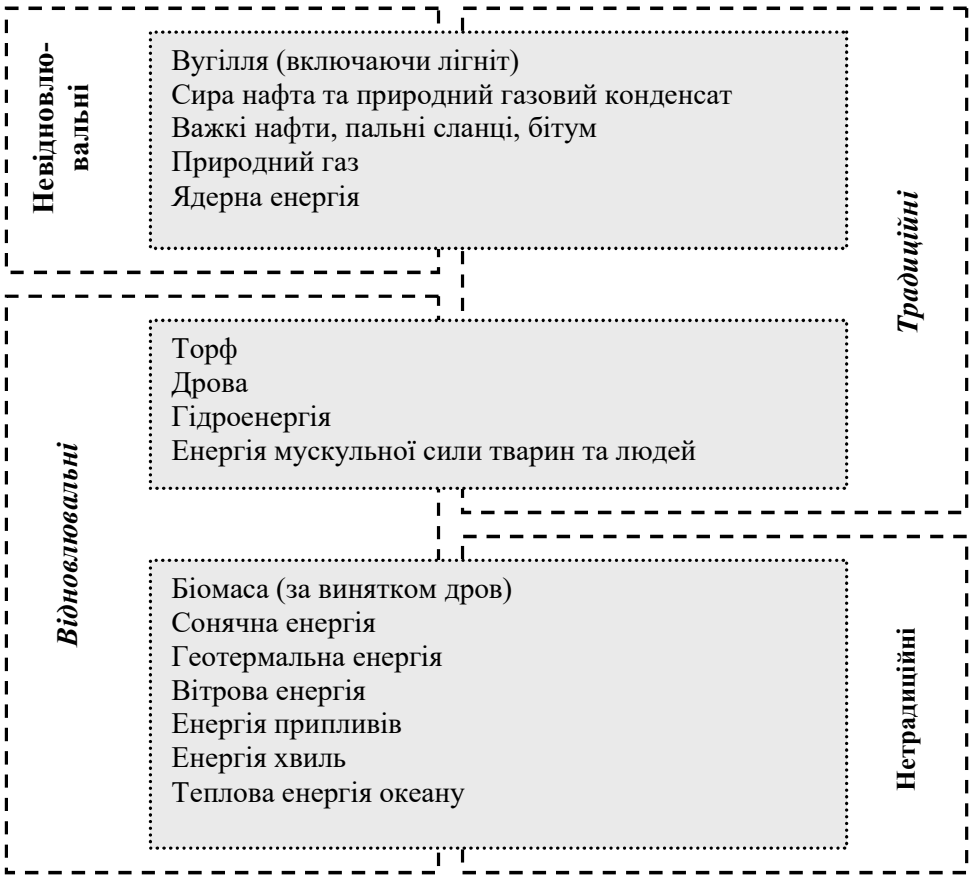



Рисунок А.2 – Класифікація джерел енергії за даними Світової енергетичної ради

*Примітка:* укладено за даними [296]

*Таблиця А.2*

**Собівартість виробництва електроенергії залежно від джерела, $/кВт. Г**

| Тип електростанції | Мінімум | Середня | Максимум |
|---|---|---|---|
| Фотоелектрична станція | 0,14 | 0,25 | 0,48 |
| Теплова сонячна ЕС | 0,17 | 0,19 | 0,20 |
| Морська ВЕУ | 0,09 | 0,12 | 0,17 |
| Геотермальна ЕС | 0,04 | 0,06 | 0,12 |
| Крупна ГеоЕС | 0,03 | 0,06 | 0,11 |
| Вугільна ЕС з пиловугільним казаном | 0,04 | 0,05 | 0,11 |
| АЕС | 0,01 | 0,06 | 0,11 |
| Берегова ВЕУ | 0,03 | 0,06 | 0,09 |
| Парогазова ЕС | 0,02 | 0,05 | 0,09 |

*Примітка:* сформовано на основі [80]

*Таблиця А.3*

**Основні види ВЕУ та їх ККД**

| Вид вітроенергетичної установки | ККД |
|---|---|
| *Горизонтально-осьові* | |
| Берегова ВЕУ | до 40% |
| Морська ВЕУ (опорна) | до 40% |
| Морська ВЕУ (плавуча) | |
| *Вертикально осьові* | |
| Ротор Савоніуса | до 40% |
| Ротор Дар'є | до 40% |
| Геликоїдна турбина Горлова | до 40% |
| *Перспективні та інші ВЕУ* | |
| ВЕУ з потокопідсилювачем | до 56-90% |
| Без редукторні ВЕУ | |
| Висотні (воздушні) ВЕУ | |

*Примітка:* укладено на основі [80]

*Таблиця А.4*

**Визначення біомаси за законодавством України та міжнародними нормами**

| Норма | Визначення біомаси |
|---|---|
| Директива Європейського Парламенту та Ради 2001/77/ЄС від 27 вересня 2001 р. про *створення сприятливих умов продажу електроенергії, виробленої з відновлювальних енергоджерел, на внутрішньому ринку електричної енергії* | біорозкладна фракція продуктів, відходів та осадів від сільського господарства (включаючи рослинні та тваринні речовини), лісової та спорідненої з нею промисловості, а також біорозкладна фракція промислових і комунальних відходів |
| Директива Європейського Парламенту та Ради 2003/30/ЄС від 8 травня 2003 р. *про стимулювання використання біопалива та інших видів відновлювального палива для потреб транспорту* | частка продукції, що зазнає біологічного розкладу, відходи та залишки від сільського господарства, (включаючи рослинні та тваринні речовини), лісництва та споріднених галузей промисловості, а також частка промислових та міських відходів, що зазнають біологічного розкладу |
| Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ ЄС від 23 квітня 2009 р. *про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел та якою вносяться зміни до, а в подальшому скасовуються Директиви 2001/77/ ЄС та 2003/30/ ЄС* | частина продуктів, що підлягає біологічному розкладенню, відходи та залишки біологічного походження, що отримуються з сільського господарства (враховуючи речовини рослинного та тваринного походження), лісового господарства та суміжних галузей, враховуючи рибальство та аквакультуру, а також частина промислових та міських відходів, що підлягає біологічному розкладенню |
| Закон України «*Про електроенергетику*» | невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження у вигляді відходів лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства та технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, що зазнає біологічного розкладу, а також складова промислових або побутових відходів, що здатна до біологічного розкладу |
| Закон України «*Про альтернативні види палива*» | біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів |
| OECD (2012) Competitiveness and Private Sector Development: Ukraine 2011. Sector Competitiveness Strategy, OECD Publication) | будь-який органічний матеріал рослинного чи тваринного походження, отриманий в результаті сільськогосподарського та лісового виробництва та їх побічні продукти, а також промислові та муніципальні відходи, використані як сировина для виробництва енергії та для іншого не харчового застосування». |

*Продовження табл. А.4*

| 1 | 2 |
|---|---|
| ДСТУ 2275-93 «*Енергоощадність. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії. Терміни та визначення*» | невикопні органічні речовини біологічного походження |
| Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 13 жовтня 2009 р. № 540 «*Про затвердження Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря із котелень, що працюють на лушпинні соняшнику*» | продукти, що складаються повністю або частково з речовин рослинного походження, які можуть бути використані як паливо з метою перетворення енергії, що міститься в них, зокрема рослинні відходи сільського і лісового господарства |

*Примітка:* укладено на основі [297]

*Таблиця А.5*

**Біоенергетичні технології та види енергетичних продуктів**

| Вид біомаси | Технологія (технологічний процес) | Енергетичні продукти |
|---|---|---|
| Суха біомаса | Спалювання | Теплова та електрична енергія |
| | Газифікація | Горючі гази, метанол |
| | Піроліз | Горючі гази, смоли, деревинне вугілля (напівкокс) |
| | Гідроліз і дистиляція | Етиловий спирт |
| | Брикетування пресуванням | Паливні гранули (пеллети), паливні брикети |
| Волога біомаса | Анаеробне зброджування | Біогаз |
| | Зброджування, ферментація і дистиляція | Паливний спирт |
| | Етерифікація | Біодизпаливо |

*Примітка:* укладено на основі [385]

*Таблиця А.6*

## Підходи до визначення поняття «регіон»

| Назва | Підхід до розуміння поняття «регіон» |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Територіальний | регіон як територіально-просторова одиниця (Б. Хорєв, Ф. Кожурін, В. Сігов, М. Чумаченко). |
| Політичний | – регіон як область політичного простору, що відрізняється особливою політичною організацією або (та) наявністю особливого політичного інтересу (В. Ребкало, Л. Шкляр);<br>– політико-правовий – регіон як територіальна основа організації органів публічної влади (В. Борденюк);<br>– регіон як територіально-політична система (Т. Татаренко). |
| Адміністративний | – регіон як вища (найбільша) адміністративно-територіальна одиниця держави, що має виборну владу, юридичну незалежність та власний бюджет (С. Романюк, Л. Зайцева);<br>– регіон як управлінська система, наділена відповідною компетенцією (А.Липко, К.Миско). |
| Економічний | регіон як територіально-спеціалізована, адміністративно окреслена частина економіки країни, що характеризується єдністю та цілісністю відтворюваних процесів і управління (В. Воротін). |
| Соціальний | – регіон як соціально-територіальна спільнота, що характеризується локалізацією єдиних суспільних відносин, соціальною спільністю людей (Я. Щепанський);<br>– регіон як співтовариство людей із виробленими упродовж тривалої історичної еволюції механізмами відтворення, груповою ідентичністю, правовими та етичними нормами (В. Литвин); |
| Культурно-етнічний | регіон як частина території країни з певними відмінностями природно-кліматичних умов життєдіяльності, історії етнічного складу населення, мови, культури, релігії та інших факторів, що в процесі взаємодії набувають інтегративного, системного характеру і відображають своєрідність даної території (Я. Верменич, М. Пірен, С. Саханенко). |

*Примітка:* укладено на основі [40, 46, 95, 155, 163, 185, 187, 287, 294, 343, 373, 377, 395]

*Таблиця А.7*

**Питомий енергетичний потенціал вітрової енергії в Україні**

| № району | Середньорічна швидкість вітру, $V_{ср}$, м/с | Висота, м | Природний потенціал вітру, кВт×год/м$^2$ рік | Технічно-досяжний потенціал вітру, кВт×год/м$^2$ рік |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | <4,25 | 15 | 1120 | 200 |
| | | 30 | 1510 | 280 |
| | | 60 | 2030 | 375 |
| | | 100 | 2530 | 460 |
| 2 | 4,5 | 15 | 2010 | 390 |
| | | 30 | 2710 | 520 |
| | | 60 | 3640 | 700 |
| | | 100 | 4540 | 850 |
| 3 | 5,0 | 15 | 2810 | 520 |
| | | 30 | 3790 | 690 |
| | | 60 | 5100 | 860 |
| | | 100 | 6350 | 975 |
| 4 | 5,5 | 15 | 3200 | 620 |
| | | 30 | 4320 | 830 |
| | | 60 | 5810 | 1020 |
| | | 100 | 7230 | 1150 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

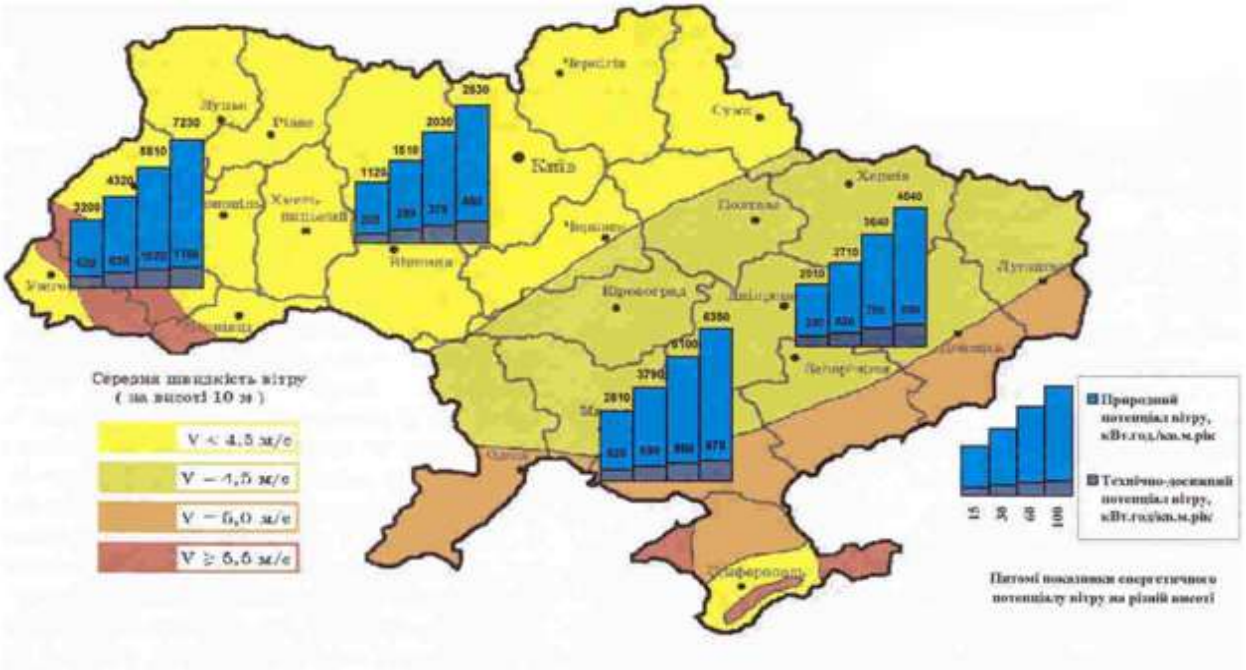



Рисунок А.3 – Енергетичний потенціал вітру на території України

*Примітка:* джерело [173]

*Таблиця А.8*

## Сумарний річний потенціал сонячної енергії на території України

| № п/п | Область | Потенціал сонячної енергії МВт×год/рік | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Загальний потенціал ($\times 10^9$) | Технічний потенціал ($\times 10^7$) | Доцільно-економічний потенціал ($\times 10^5$) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Вінницька | 30,8 | 14,8 | 2,3 |
| 2 | Волинська | 21,8 | 10,5 | 1,6 |
| 3 | Дніпропетровська | 37,6 | 18 | 2,8 |
| 4 | Донецька | 33 | 15,8 | 2,5 |
| 5 | Житомирська | 32,3 | 15,5 | 2,4 |
| 6 | Закарпатська | 15,5 | 7,5 | 1,2 |
| 7 | Запорізька | 34,8 | 16,7 | 2,6 |
| 8 | Івано-Франківська | 16,4 | 7,9 | 1,2 |
| 9 | Київська | 31,5 | 15,5 | 2,4 |
| 10 | Кіровоградська | 28,8 | 13,8 | 2,2 |
| 11 | Луганська | 34 | 16,3 | 2,5 |
| 12 | Львівська | 25,4 | 12,2 | 1,9 |
| 13 | Миколаївська | 32,5 | 15,6 | 2,4 |
| 14 | Одеська | 45,4 | 21,8 | 3,4 |
| 15 | Полтавська | 31,9 | 15,3 | 2,4 |
| 16 | Рівненська | 21,8 | 10,5 | 1,6 |
| 17 | Сумська | 26 | 12,5 | 2,0 |
| 18 | Тернопільська | 16,3 | 7,8 | 1,2 |
| 19 | Харківська | 35,4 | 17 | 2,7 |
| 20 | Херсонська | 38,4 | 18,4 | 2,9 |
| 21 | Хмельницька | 24,3 | 11,6 | 1,8 |
| 22 | Черкаська | 24,2 | 11,6 | 1,8 |
| 23 | Чернівецька | 9,6 | 4,6 | 0,7 |
| 24 | Чернігівська | 34,2 | 16,4 | 2,6 |
| 25 | АР Крим | 36,5 | 17,5 | 2,7 |
| | Всього | 718,4 | 345,1 | 53,8 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

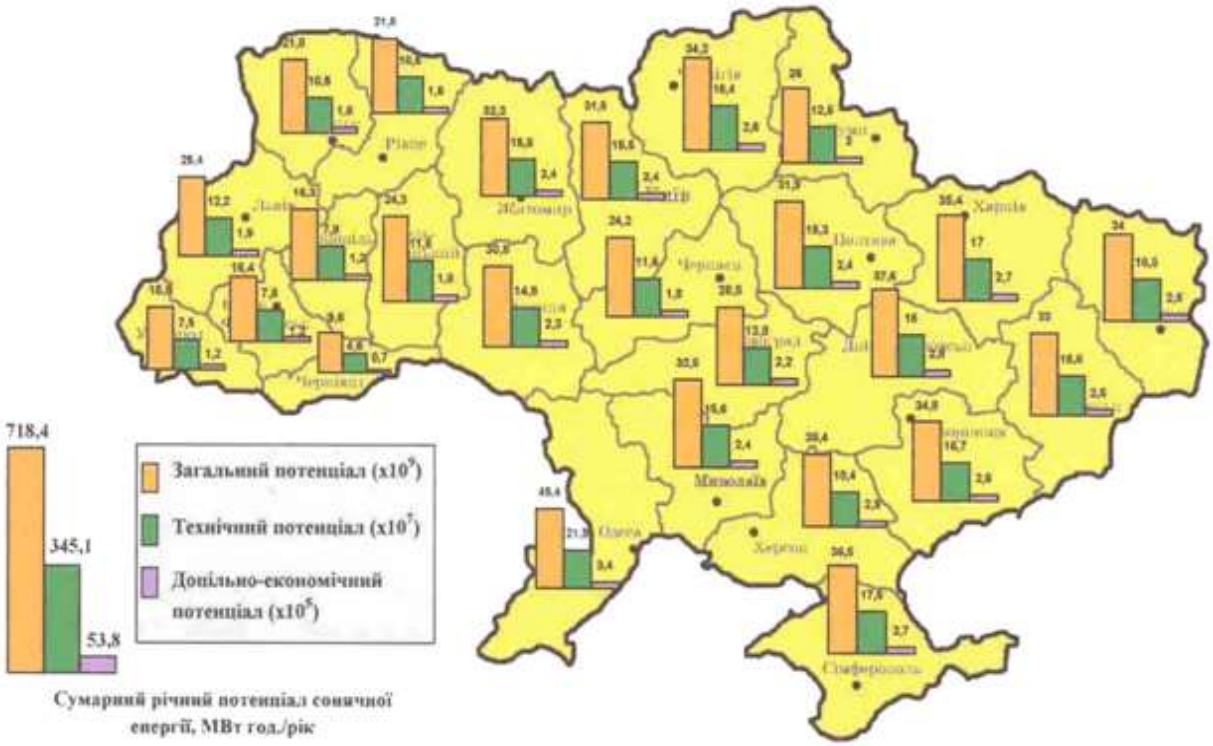



Рисунок А.4 – Потенціал сонячної енергії на території України

*Примітка:* джерело [173]

*Таблиця А.9*

## Гідроенергетичний потенціал малих рік України

| № п/п | Область | Потенціал сонячної | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Загальний потенціал | Технічний потенціал | Доцільно-економічний потенціал |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Вінницька | 360 | 238 | 108 |
| 2 | Волинська | 115 | 76 | 35 |
| 3 | Дніпропетровська | 101 | 67 | 30 |
| 4 | Донецька | 189 | 125 | 57 |
| 5 | Житомирська | 336 | 222 | 101 |
| 6 | Закарпатська | 4532 | 2991 | 1357 |
| 7 | Запорізька | 51 | 33 | 15 |
| 8 | Івано-Франківська | 399 | 263 | 120 |
| 9 | Київська | 200 | 132 | 60 |
| 10 | Кіровоградська | 170 | 112 | 51 |
| 11 | Луганська | 436 | 288 | 131 |
| 12 | Львівська | 1814 | 1197 | 544 |
| 13 | Миколаївська | 157 | 104 | 47 |
| 14 | Одеська | 38 | 25 | 11 |
| 15 | Полтавська | 396 | 261 | 119 |
| 16 | Рівненська | 304 | 201 | 91 |
| 17 | Сумська | 298 | 197 | 89 |
| 18 | Тернопільська | 427 | 282 | 128 |
| 19 | Харківська | 268 | 177 | 80 |
| 20 | Херсонська | 2 | 2 | 1 |
| 21 | Хмельницька | 304 | 200 | 91 |
| 22 | Черкаська | 331 | 219 | 99 |
| 23 | Чернівецька | 884 | 583 | 265 |
| 24 | Чернігівська | 178 | 118 | 54 |
| 25 | АР Крим | 211 | 139 | 63 |
| | Всього | 12501 | 8252 | 3747 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

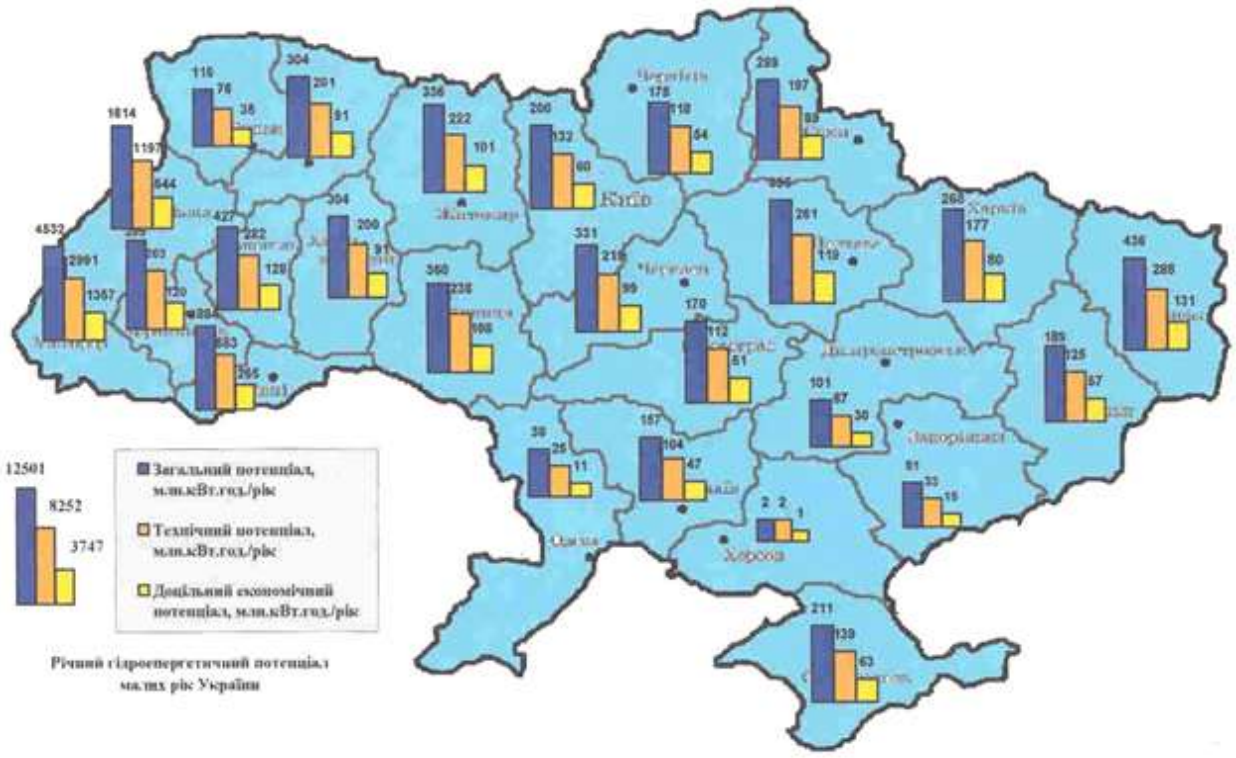



Рисунок А.5 – Гідроенергетичний потенціал малих рік України

*Примітка:* джерело [173]

*Таблиця А.10*

## Потенціал геотермальної енергії в Україні

| № п/п | Області | Кількість теплоносія, що видобувається при експлуатації з підтримкою пластового тиску, тис. $м^3$/добу | Тепловий потенціал термальних вод, МВт | Річна економія, тис. т у.п. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Вінницька | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Волинська | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Дніпропетровська | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Донецька | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Житомирська | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Закарпатська | 239,4 | 490 | 510 |
| 7 | Запорізька | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Івано-Франківська | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Київська | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Кіровоградська | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Луганська | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Львівська | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Миколаївська | 1620 | 2820 | 1900 |
| 14 | Одеська | 1350 | 2350 | 1600 |
| 15 | Полтавська | 5,9 | 9,2 | 9,9 |
| 16 | Рівненська | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Сумська | 4,2 | 15,8 | 17 |
| 18 | Тернопільська | 0 | 0 | 0 |
| 19 | Харківська | 0,4 | 1,3 | 1,4 |
| 20 | Херсонська | 2430 | 4230 | 2900 |
| 21 | Хмельницька | 0 | 0 | 0 |
| 22 | Черкаська | 0 | 0 | 0 |
| 23 | Чернівецька | 0 | 0 | 0 |
| 24 | Чернігівська | 37,2 | 58,3 | 62,7 |
| 25 | АР Крим | 21600 | 37600 | 25600 |
| Всього | | 585,4 | 47574,6 | 32601 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

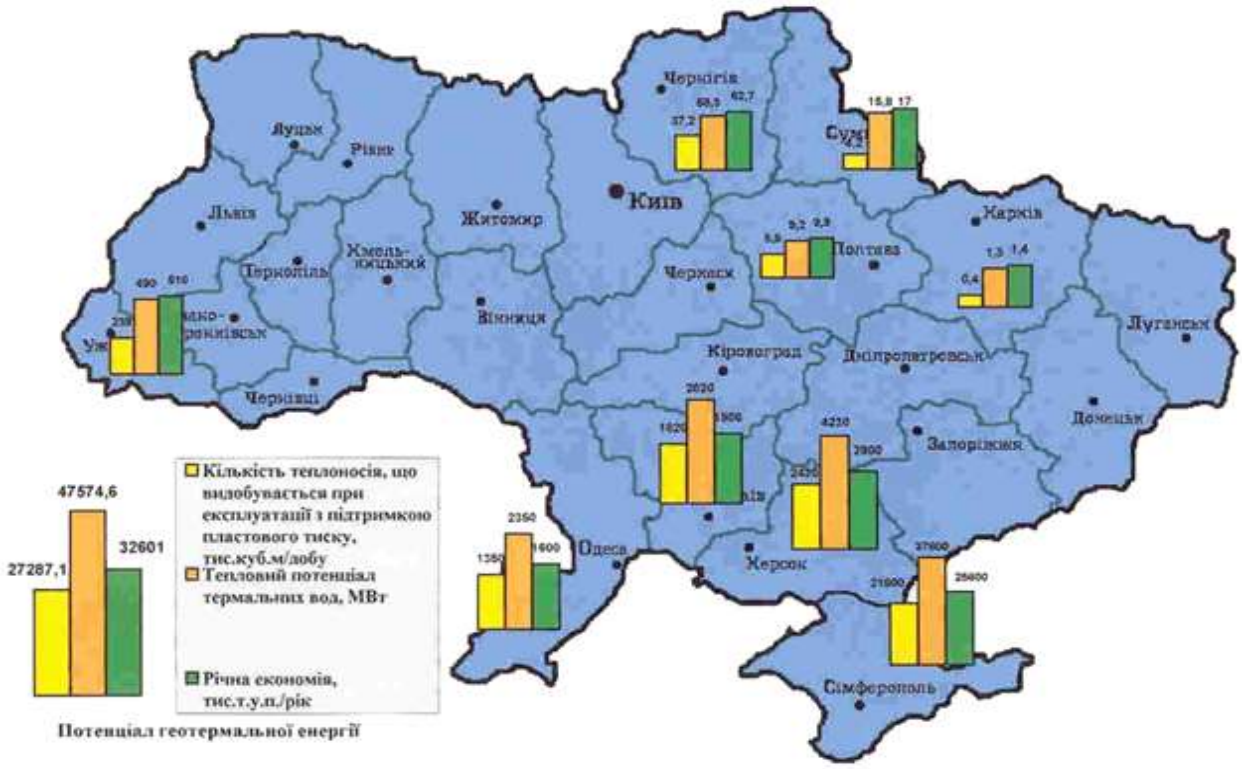



Рисунок А.6 – Потенціал геотермальної енергії України

*Примітка:* джерело [173]

*Таблиця А.11*

**Сумарний річний потенціал тваринницької сільськогосподарської біомаси в Україні**

| № п/п | Область | Кількість гною, млн. т/рік | Вихід біогазу, млн. $м^3$/рік. | Заміщення орг. палива, т у.п./рік |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Вінницька | 17,9 | 891 | 713 |
| 2 | Волинська | 11,0 | 527 | 422 |
| 3 | Дніпропетровська | 20,8 | 110 | 880 |
| 4 | Донецька | 15,3 | 794 | 635 |
| 5 | Житомирська | 15,1 | 725 | 580 |
| 6 | Закарпатська | 4,7 | 243 | 194 |
| 7 | Запорізька | 15,4 | 771 | 617 |
| 8 | Івано-Франківська | 7,3 | 358 | 287 |
| 9 | Київська | 16,8 | 864 | 692 |
| 10 | Кіровоградська | 11,8 | 589 | 471 |
| 11 | Луганська | 11,4 | 557 | 454 |
| 12 | Львівська | 13,5 | 665 | 532 |
| 13 | Миколаївська | 10,5 | 518 | 414 |
| 14 | Одеська | 14,1 | 733 | 587 |
| 15 | Полтавська | 17,5 | 868 | 694 |
| 16 | Рівненська | 10,4 | 498 | 398 |
| 17 | Сумська | 13,0 | 640 | 512 |
| 18 | Тернопільська | 11,6 | 561 | 449 |
| 19 | Харківська | 18,1 | 906 | 725 |
| 20 | Херсонська | 12,7 | 627 | 501 |
| 21 | Хмельницька | 16,5 | 790 | 632 |
| 22 | Черкаська | 13,6 | 682 | 545 |
| 23 | Чернівецька | 6,1 | 304 | 243 |
| 24 | Чернігівська | 17,7 | 856 | 685 |
| 25 | АР Крим | 12,3 | 639 | 511 |
| | Всього | 335,1 | 16706 | 13373 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

*Таблиця А.12*

## Потенціал рослинної сільськогосподарської біомаси в Україні

| № п/п | Області | Біомаса зерно-бобових культур, тис. МВт год/рік | Біомаса соняшника, тис. МВт год/рік | Рослинні відходи кукурудзи, тис. МВт год/рік | Рослиння відходи овочів відкритого і закритого грунту, тис. МВт год/рік |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Вінницька | 2400 | 1197 | 2780 | 440 |
| 2 | Волинська | 200 | 0 | 170 | 200 |
| 3 | Дніпропетровська | 1040 | 6232 | 5940 | 820 |
| 4 | Донецька | 360 | 5244 | 3330 | 1060 |
| 5 | Житомирська | 470 | 3 | 320 | 300 |
| 6 | Закарпатська | 70 | 23 | 710 | 210 |
| 7 | Запорізька | 660 | 5720 | 3180 | 580 |
| 8 | Івано-Франківська | 150 | 0 | 360 | 190 |
| 9 | Київська | 1140 | 88 | 1530 | 910 |
| 10 | Кіровоградська | 950 | 4346 | 3580 | 310 |
| 11 | Луганська | 820 | 4320 | 2090 | 570 |
| 12 | Львівська | 270 | 0 | 270 | 310 |
| 13 | Миколаївська | 740 | 3598 | 1470 | 490 |
| 14 | Одеська | 1160 | 4484 | 3560 | 850 |
| 15 | Полтавська | 1830 | 2843 | 3660 | 500 |
| 16 | Рівненська | 200 | 0 | 310 | 230 |
| 17 | Сумська | 1120 | 488 | 1290 | 330 |
| 18 | Тернопільська | 1110 | 0 | 670 | 240 |
| 19 | Харківська | 1210 | 4466 | 2990 | 580 |
| 20 | Херсонська | 570 | 2260 | 2300 | 700 |
| 21 | Хмельницька | 1480 | 6 | 2490 | 330 |
| 22 | Черкаська | 1740 | 1466 | 3550 | 600 |
| 23 | Чернівецька | 290 | 7 | 1490 | 230 |
| 24 | Чернігівська | 700 | 71 | 950 | 360 |
| 25 | АР Крим | 130 | 1102 | 960 | 730 |
| | Всього | 21110 | 47964 | 49950 | 12070 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

*Таблиця А.13*

## Енергетичний потенціал відходів лісу в Україні

| № п/п | Області | Осереднений об'єм відходів для використання у вигляді палива, тис. $м^3$/рік | Енергозбереження відходів для використання у вигляді палива, тис. т у.п./рік |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Вінницька | 36,4 | 7,1 |
| 2 | Волинська | 7,4 | 15,2 |
| 3 | Дніпропетровська | 0 | 0 |
| 4 | Донецька | 0 | 0 |
| 5 | Житомирська | 65,7 | 12,9 |
| 6 | Закарпатська | 0 | 0 |
| 7 | Запорізька | 0 | 0 |
| 8 | Івано-Франківська | 12,5 | 2,4 |
| 9 | Київська | 69,4 | 13,6 |
| 10 | Кіровоградська | 0 | 0 |
| 11 | Луганська | 0 | 0 |
| 12 | Львівська | 47,3 | 9,3 |
| 13 | Миколаївська | 0 | 0 |
| 14 | Одеська | 0 | 0 |
| 15 | Полтавська | 0 | 0 |
| 16 | Рівненська | 111 | 21,8 |
| 17 | Сумська | 30,5 | 6 |
| 18 | Тернопільська | 22,9 | 4,5 |
| 19 | Харківська | 0 | 0 |
| 20 | Херсонська | 0 | 0 |
| 21 | Хмельницька | 28,5 | 5,6 |
| 22 | Черкаська | 24,8 | 4,9 |
| 23 | Чернівецька | 20,8 | 2,1 |
| 24 | Чернігівська | 48,2 | 9,5 |
| 25 | АР Крим | 0 | 0 |
| ВСЬОГО | | 585,4 | 114,9 |

*Примітка:* укладено за даними [173]

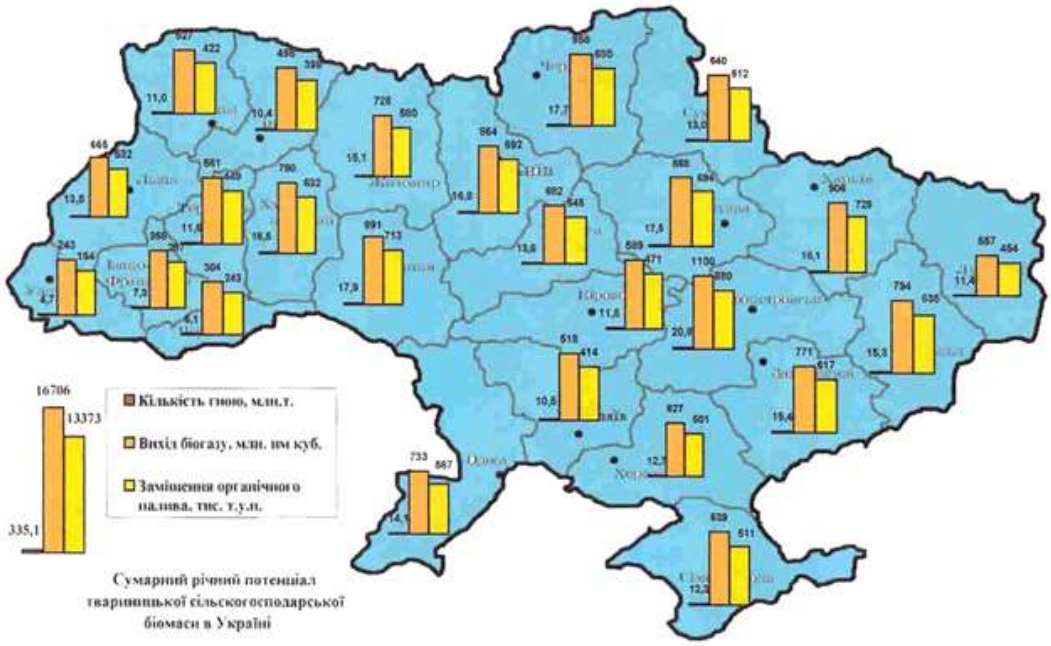



Рисунок А.7 – Потенціал тваринницької сільськогосподарської біомаси в Україні

*Примітка:* джерело [173]

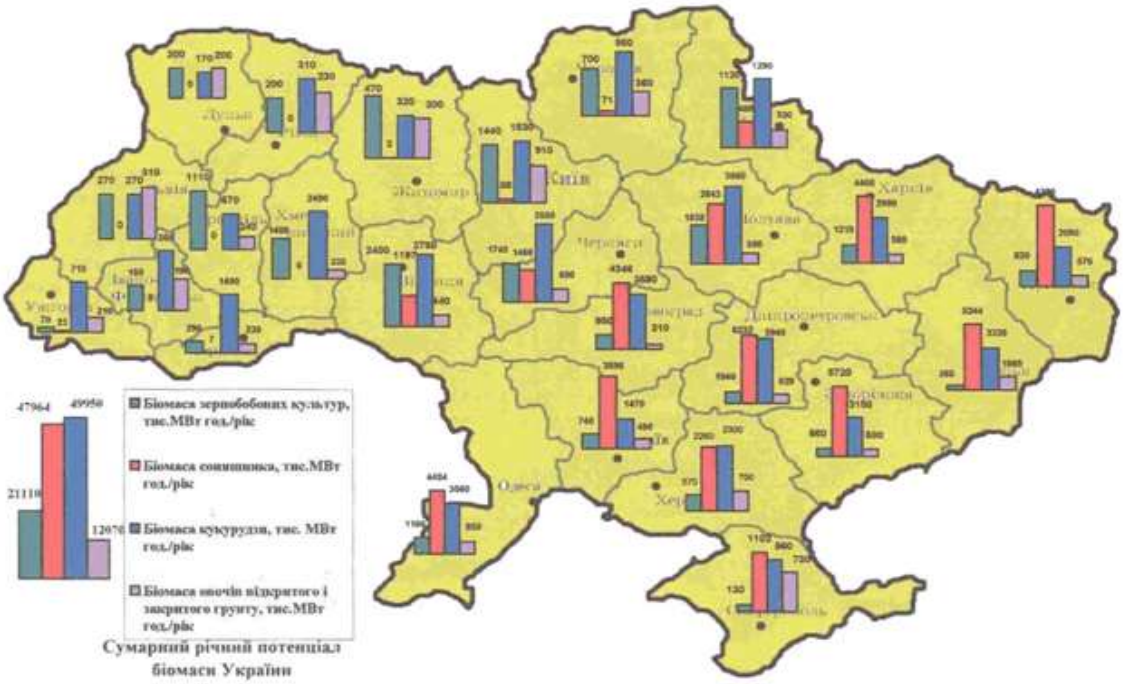



Рисунок А.8 – Потенціал рослинницької сільськогосподарської біомаси в Україні

*Примітка:* джерело [173]

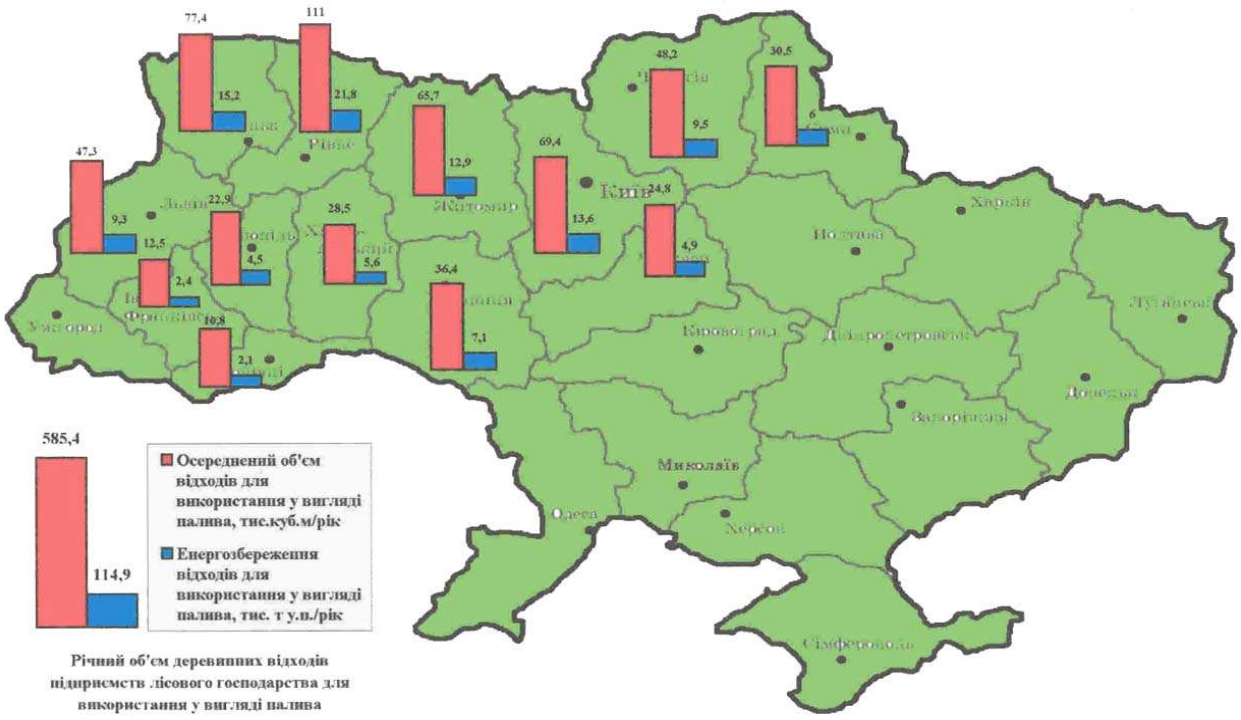



Рисунок А.9 – Потенціал відходів лісу в Україні

*Примітка:* джерело [173]

# ДОДАТОК Б

*Таблиця Б.1*

## Аналіз дефініцій поняття «механізм»

| Автор, джерело | Дефініція поняття «механізм» | Визначення дефініцій поняття «механізм» | Ключові ознаки |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Абалкін Л. | Механізм господарської діяльності суспільства | 1. Структура, форми й методи планування та господарського керівництва, до складу яких одночасно з економічними можуть бути віднесені й правові та соціально-психологічні.<br>2. Сукупність економічних важелів та стимулів впливу на виробництво й учасників господарської діяльності, за допомогою яких забезпечується узгодження й стимулювання господарювання. | Сукупність важелів та стимулів |
| Атаманчук Г. | Механізм управління | Складова частина системи управління, що забезпечує вплив на фактори, від стану яких залежить результат діяльності управлінського об'єкта. | Система управління, фактори впливу. |
| Атаманчук Г. | Механізм держави | Сама держава, при сприйнятті її як форми суспільного самоуправління. | Самоуправ-ління. |
| Бакуменко В., Князєв В., Сурмін Ю. | Механізми діяльності | У процесі виділення складових структури методології державного управління визначення методів як механізмів діяльності. | Методи державного управління. |
| Гурвиц Л., Майерсон Р. | Економічний механізм | Форма стратегічної гри між суб'єктами. Під грою розуміють опис того, як можуть діяти гравці (економічні суб'єкти) або до чого призведе визначений набір дій. | Форма дії між суб'єктами. |
| Дідківська Л., Головко Л. | Механізм макроекономічного регулювання ринкової економіки змішаного типу | Система макроекономічних регуляторів, що складаються з таких основних елементів, як: ринкові регулятори; важелі державного впливу на економіку; корпоративне управління; інститут соціального партнерства. | Система регуляторів. |
| Комяков О. | Механізм державного регулювання | Сукупність організаційно-економічних методів та інструментів, за допомогою яких виконуються взаємопов'язані функції для забезпечення безперервної, ефективної дії відповідної системи (держави) на підвищення функціонування економіки | Сукупність методів, інструментів, функції, ефективність державного регулювання |

*Продовження табл. Б.1*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Корецький М. | Механізм державного регулювання економіки | Система засобів, важелів, методів і стимулів, за допомогою яких держава регулює економічні процеси, забезпечує реалізацію соц. економ. функцій | Система засобів, важелів, методів, стимулів. |
| Полянський А. | Економічний механізм | Саморегулювання діяльності господарюючих суб'єктів у ринковому середовищі з регулюючими функціями держави. | Саморегулювання, державні регулятори. |
| Шахмалов Ф. | Механізм держави | В широкому розумінні – механізм практичної реалізації державної влади. У вузькому – конкретний засіб впливу держави на суспільство для вирішення поставлених завдань або розв'язання протиріч | Засіб впливу держави, вирішення конкретних завдань |

*Примітка:* укладено на основі [4, 8, 9, 11, 78, 157, 162, 257, 379, 432, 443]

*Таблиця Б.2*

**Підходи до класифікації принципів державного регулювання економіки**

| Автори | Класифікація принципів ДРЕ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Н. Б. Антонова, О. Б. Хорошко | Об'єктивні вимоги: адекватність, комплексний підхід, цілісність системи.<br>Характеристики системи: організованість, ієрархічність і багаторівневість, нерозривна єдність із зовнішнім оточенням і середовищем.<br>Загальні принципи державного управління: єдність економіки і політики, єдність централізму й самостійності, науковості, ефективності, сполучення загальних і локальних цілей. |
| В. М. Гриньова | Регулювання економіки, відповідальність за прийняття рішень і кінцеві результати, високий професіоналізм суб'єктів державного регулювання економіки, ефективне використання ресурсів, пріоритетність розв'язуваних проблем, орієнтованість на забезпечення економічного розвитку та на його основі соціального благополуччя для всього населення. |
| Л. І. Дідківська | Науковість, погодження інтересів, цілеспрямованість, пріоритетність, системність, комплексність, принцип адаптації, достатності, принципи організаційно-правового та економіко-організаційного забезпечення. |
| Н. А. Панчук | Системність, безперервність, єдність розвитку, обґрунтованість, об'єктивність, економічність, обов'язковість, професіоналізм. |
| Д. М. Стеченко, Л. А. Швайка | Загальні: принцип пріоритету права над економікою, ефективності, справедливості, стабільності, системності державного впливу, адекватності, оптимального поєднання адміністративно-правових і економічних важелів, поступовості та етапності, забезпечення єдності стратегічного і поточного державного регулювання та його оперативності, дотримання вимоги матеріально-фінансової збалансованості.<br>Нові принципи: бюджетної політики та податкового регулювання зовнішньоекономічної діяльності. |

*Примітка:* укладено на основі [7, 57, 63, 78, 242, 324]

*Таблиця Б.3*

## Основні принципи державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики

| Принцип | Опис принципу |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Пріоритетність та енергетичний протекціонізм | Пріоритетність означає виділення основних соціально-економічних проблем розвитку країни, на вирішенні яких державі слід зосередити зусилля, зокрема на визначенні відновлювальної енергетики як пріоритетної галузі економіки. Енергетичний протекціонізм передбачає активне відстоювання інтересів відновлювальної енергетики як усередині країни, так і за її межами. |
| Системність і комплексність | Системність означає те, що вплив держави повинен мати системний характер, а комплексність – необхідність використання державою всього арсеналу засобів та інструментів підтримки відновлювальної енергетики, що є в її розпорядженні. |
| Передбачуваність і прозорість | Передбачуваність означає відповідність регуляторної діяльності цілям державної політики, а також планам з підготовки проектів регуляторних актів, що дає змогу суб'єктам господарювання планувати свою діяльність. |
| Послідовність і справедливість | Послідовність передбачає узгодження регуляторного акта з основними положеннями державної регуляторної політики, іншими прийнятими законодавчими та регуляторними актами. Справедливість означає забезпечення рівноправності всіх суб'єктів господарської діяльності. |
| Зрозумілість та ефективність | Зрозумілість полягає в тому, що регуляторні акти мають бути простими за змістом, не містити положень, що допускають двозначні тлумачення, у громадян і підприємців не повинно виникати труднощів із розумінням положень регуляторних актів. Принцип ефективності полягає в аналізі вигод від регуляторного акта, в дослідженні того, чи обґрунтованими є витрачені суб'єктами господарської діяльності, громадянами та державою кошти і чи є найефективнішим регуляторний акт з усіх можливих альтернатив досягнення поставленої мети. |
| Екологічна доцільність | Означає екологічний вимір державної регуляторної політики, тобто складовою державної регуляторної політики має бути стимулювання виробництва екологічно чистої енергії. |
| Принцип стабільності | За допомогою заходів державної фінансової, податкової, зовнішньоекономічної та митної політики держава впливає на рівень виробництва, зайнятість та інфляцію. |
| Оптимальне поєднання адміністративно-правових та економічних важелів | Адміністративні методи макроекономічного регулювання мають гарантувати формування оптимальної відтворювальної структури. Економічні важелі застосовуються з метою стимулювання ефективного використання ресурсів, виробничої та інвестиційної діяльності, вирішення соціальних проблем. |
| Принцип поступовості та етапності | Особливе значення для державного регулювання має врахування фактора часу. Доцільність та масштаби державного регулювання під час вирішення національних, регіональних та галузевих проблем визначають необхідність урахування економії часу як умову найшвидшого вирішення нагальних завдань. |

*Примітка:* укладено на основі [7, 78, 242, 324]

*Додаток В*

**Процеси розвитку відновлюваної енергетики відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС**

1. Співробітництву у сфері енергетичної безпеки та відновлюваної енергетики з країнами ЄС (ст. 337 Угоди).

Пропонуються до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи:

$s_1^1$– силами відповідного підрозділу ОДА організувати вивчення та реалізацію можливостей організації обміну досвідом у сфері розвитку відновлюваної енергетики в регіоні з залученням іноземних партнерів/ фахівців задіяних у відповідних проєктах міжнародної допомоги;

$s_2^1$ – в контексті імплементації законодавчих актів провести підготовку, прийняття та імплементацію нормативно-правових актів областей відповідно до вимог, передбачених Протоколом про приєднання України до Енергетичного Співтовариства;

$s_3^1$ – для вивчення досвіду у розвитку відновлюваної енергетики в сусідніх регіонах та планування заходів з розвитку співробітництва організувати порівняльний моніторинг параметрів розвитку відновлюваної енергетики регіону з відповідними параметрами регіонів-сусідів в європейських країнах (Румунія, Угорщина) ;

2. Регіональні ініціативи у сфері відновлюваної енергетики (ст. 337 Угоди)

Регіональні ініціативи у сфері відновлюваної енергетики області в основному визначаються механізмами та заходами, закладеними в стратегічних та програмних документах регіону у сфері розвитку відновлювальної енергетики. Розробка регіональних ініціатив має враховувати такі вимоги: ґрунтуватись на реальній ситуації в галузі та враховувати досвід реалізації попередніх програм; ставити завдання відповідно до пріоритетів тих чи інших напрямків; спиратися на реальні фінансові можливості в регіоні; бути гнучкою і своєчасно коригуватися за даними постійного моніторингу.

З огляду на все це, пропонуються до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи у сфері регіональних ініціатив:

$s_1^2$ – регулярне проведення аналізу існуючого стану справ щодо забезпечення області енергоресурсами та прогнозування їх потреби;

$s_2^2$ – розробка стратегії енергозабезпеченності регіону на основі існуючого стану, необхідних змін та пріоритетності окремих кроків;

$s_3^2$ – організація діалогу з громадськістю стосовно пріоритетності програм у сфері розвитку відновлюваних джерел енергії на території області;

$e_1^2$ – впровадження механізму контролю за розподілом бюджетних ресурсів відповідно до пріоритетності поставлених завдань з розвитку відновлювальної енергетики в регіоні;

$s_4^2$ – розробка та запровадження механізму проведення конкурсу проєктів з розвитку об’єктів відновлюваної енергетики на право часткової компенсації витрат за рахунок бюджету;

$s_5^2$ – створення автоматизованої інформаційно-аналітичної системи збору, зберігання, оброблення та аналізу інформації про споживання енергоносіїв в бюджетній сфері, впровадження системи енергетичного моніторингу для створення комплексного енергопланування, аналізу та контролю за споживанням енергетичних ресурсів та роботою енергетичного устаткування на об'єктах генерації і споживання;

$s_6^2$ – ініціювання створення агенцій енергетичного розвитку регіону/координаційної енергетичної ради за участі голови ОДА (з метою узгодження інтересів влади та громадськості) ;

$s_7^2$ – встановлення фіксованого відсотка від бюджету для фінансування проєктів з відновлюваних джерел енергії;

$s_8^2$ – підтримка та пропаганда інноваційних розробок у сфері відновлюваної енергетики;

$s_9^2$ – залучення на конкурсних началах суб'єктів підприємницької діяльності до участі в розробці та реалізації проєктів ефективного використання відновлюваних джерел енергії бюджетними установами, підприємствами та житловим фондом;

$s_{10}^2$ – прийняття правових норм на регіональному рівні для стимулювання та розвитку відновлюваної енергетики в регіоні;

$s_{11}^2$ – організація проведення науково-дослідних і конструкторських розробок з метою оптимізації структури енергопостачання регіону на онові відновлюваних джерел енергії;

$s_{12}^2$ – стимулювання взаємодії співпраці у напрямі: влада – науково-дослідні установи – вищі навчальні заклади – промисловість (у такій співпраці роль вищих навчальних закладів полягає у розповсюдженні знань і нових технологій у сфері енергозбереження);

$s_{12}^2$ – пропаганда існуючих проєктів у сфері відновлюваної енергетики та перспектив її розвитку;

$s_{13}^2$ – виділення придатних земельних ділянок для об'єктів альтернативної енергетики;

$s_{14}^2$ – допомога інвесторам у вирішенні питань з державними органами (оформлення проєктної, будівельної документації та технічних умов, сприяння в процесі підключення до мереж, зменшення рівня земельного податку, підтримка при отриманні ліцензії на «зелені» тарифи);

$s_{15}^2$ – допомога приватним домогосподарствам в оформленні документації, під'єднанні до мереж електропостачання та отриманню «зелених» тарифів.

3. Заходів з інформування та захисту споживачів (ст. 337 Угоди)

Для активізації інформаційного забезпечення до організаційно-економічного забезпечення *пропонується* включити такі заходи:

$s_1^3$ – створення на сайтах місцевих органів влади окремих розділів, присвячених питанням розвитку відновлюваної енергетики регіону. Передбачається розміщення в даних розділах таких інформаційних блоків: загальна ситуація у сфері енергоефективності та енергозбереження в регіоні, ситуація у сфері відновлюваної енергетики, регіональні програми з розвитку відновлюваної енергетики, звіти про хід виконання регіональних програм та бюджетні витрати, проєкти змін до законодавчих актів та рішень місцевих органів влади, які стосуються стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, інформаційні матеріали з ціноутворення на енергоресурси, стан споживання та оплати ресурсів, база ділянок призначених для будівництва об'єктів відновлюваної енергетики, інформація по актуальних «зелених» тарифах для різних типів генерації, інструкція з отримання ліцензії на «зелений» тариф;

$s_2^3$ – налагодження обміну знаннями та досвідом реалізації успішних проєктів;

$s_3^3$ – здійснення роз'яснювальної роботи серед громадян та суб'єктів підприємницької діяльності про можливість одержання фінансово-кредитної підтримки для придбання ресурсноекономних технологій та про економічну доцільність здійснення таких заходів;

$s_4^3$ – ініціювання громадських слухань та обговорень із залученням засобів масової інформації з питань розвитку у регіоні енергозберігаючих технологій, відновлювальних джерел енергії, популяризації суб'єктів підприємницької діяльності, які надають послуги у сфері енергозбереження;

$s_4^3$ – поширення інформації про основні напрями і способи енергозбереження за видами відновлюваних джерел енергії, які допоможуть значною мірою скоротити витрати енергії у побутовому та інших секторах;

$s_5^3$ – ініціювання в навчальних закладах факультативів з енергозбереження та розвитку відновлюваної енергетики;

$s_6^3$ – систематичне оприлюднення в місцевих ЗМІ актуальної інформації (прес-релізів, інтерв'ю, роз'яснень, порад, статей і ін.) стосовно стану енергоефективності та відновлюваної енергетики в регіоні, розробки регіональних програм, ходу їх виконання, заходів співробітництва у сфері енергетики, досвіду реалізації енергоефективних проєктів та можливостей відшкодування витрат, тощо.

4. Розробка енергетичних стратегій і стратегій розвитку відновлюваної енергетики розвитку прогнозування у сфері енергетики (ст. 338 Угоди п. а)

У багатьох областях України розвиток відновлювальної енергетики не виділяється як окремий об'єкт стратегічного регулювання і розглядаються як складова загальної стратегії регіону. Відповідно всі області не мають енергетичних стратегій. Заходи з розвитку енергозабезпечення та розвитку відновлюваної енергетики містяться у різноманітних нормативних документах, що часто повторюють та дублюють зміст один одного. В більшості випадків недоліки прогнозування та стратегічного управління призводять до того, що заплановані заходи виконуються на 5 – 10 % і їх виконання переноситься на наступні періоди по кілька разів. Для запобігання такої ситуації пропонується до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи:

$s_1^4$ – розроблення Плану дій сталого енергетичного розвитку області до 2030 року;

$s_2^4$ – розробка регіональної стратегії розвитку відновлювальної енергетики, що базується на реальній ситуації в галузі і може бути підкріплена реальними бюджетними грошима або коштами залученими від інвесторів або проєктів міжнародної технічної допомоги;

$s_3^4$ – перегляд регіональних програм з енергоефективності на основі прогнозів регіонального енергоспоживання за всіма видами енергетичних ресурсів, у тому числі і на основі відновлюваних джерел енергії;

$s_4^4$ – розробка дорожньої карти енергоефективності в області;

$s_5^4$ – розробка документів, які запроваджують постійний моніторинг та інформування громади стосовно розвитку потужностей відновлюваної електроенергетики.

5. Налагодження статистичного обліку у сфері енергетики, відповідно до міжнародної практики, та відкритого інформування по ньому (ст. 338 Угоди п.а)

Одною з проблем у сфері енергоефективності та відновлюваної енергетики багатьох областей є відсутність актуальних даних з питань енергоефективності, розбіжність показників, отриманих з різних джерел інформації, неузгодженість методики розрахунку окремих даних. Формування вихідної інформації для аналізу стану енергоефективності та розвитку відновлювальної енергетики показало, що в регіонах є чимало недоліків в статистичному обліку у сфері відновлюваної енергетики. На нашу думку, до ОЕЗ пропонується внести такі заходи:

$s_1^5$ – створення узгодженої з даними центральних органів влади статистичної бази показників енергоефективності та відновлювальної енергетики;

$e_1^5$ – першочергове направлення інвестицій для забезпечення повного обліку енергії та можливості регулювання обсягів споживання безпосередньо споживачами залежно від їх потреб;

$s_2^5$ – моніторинг та аналіз споживання енергоресурсів у бюджетній сфері;

$s_3^5$ – моніторинг впровадження заходів з розвитку відновлюваних джерел енергії в бюджетній сфері і на підприємствах комунальної власності;

$s_4^5$ – моніторинг запровадження технологій ВДЕ за всіма проєктами, включаючи донорські, приватні, муніципальні тощо із доведенням такої інформації до органів влади та громадськості (в тому числі про енергоємність та потенціал економії енергоресурсів в області) з метою організації діалогу між всіма зацікавленими сторонами та вироблення подальших управлінських рішень.

6. Розвиток енергетичної інфраструктури (ст. 338 Угоди п. с)

Основними напрямками розвитку енергетичної інфраструктури є: зменшення витрат енергоресурсів при транспортуванні; скорочення довжини шляху від генерації енергії до її споживачів; оптимізація розривів між піками генерації енергії та її споживанням.

Для реалізації даних напрямків пропонується до організаційно-економічного забезпечення включити такі заходи:

$s_1^6$ – створення упорядкованої бази даних наявності джерел відновної енергетики з урахуванням географічного розташування по відношенню до споживачів ресурсів;

$s_2^6$ – розробка механізму сприяння комплексного використання сонячних колекторів та сонячних батарей у приватних садибах, які залучені до зеленого туризму;

$s_3^6$ – впровадження об'єктів когенерації для установ бюджетної сфери;

$s_4^6$ – подальший розвиток енергозберігаючого вуличного освітлення та освітлення з елементами сонячної енергетики за рахунок бюджетних коштів та коштів міжнародної допомоги;

$s_5^6$ – вивчення досвіду провідних європейських держав щодо інтеграції об’єктів відновлюваної енергетики до енергетичної системи із забезпеченням її стабільного функціонування та роботи «розумних мереж»;

$e_1^6$ – розробка заходів зі зменшення витрат при транспортуванні енергії в електромережах.

7. Активізації вільної торгівлі енергоресурсами (ст. 338 Угоди п. ф)

Заходи зі збільшення доходів місцевих бюджетів від вільної торгівлі енергоресурсами регіональні органи влади можуть здійснити через:

$e_1^7$ – збільшення продажу електроенергії в мережу України шляхом розвитку відновлюваної енергетики в регіоні;

$e_2^7$ – збільшення продажу електроенергії країнам ЄС внаслідок енергозбереження та розвитку відновлюваної енергетики в регіоні.

8. Розвиток інвестиційного клімату у сфері відновлюваної енергетики на місцевому рівні (ст. 338 Угоди п. г)

Залучення інвестицій у всі без винятку сфери національного господарства, включаючи відновлювану енергетику, визначається інвестиційною привабливістю країни та регіону. Основними проблемами є: оформлення дозвільної документації та проходження дозвільних процедур, висока вартість залучення кредитних ресурсів, часті зміни умов роботи на ринку. На місцевому рівні розвиток інвестиційного клімату передбачає активізацію просування інвестиційних проєктів у сфері відновлюваної енергетики на ринки капіталів та сприяння зі сторони владних структур в реалізації інвестиційних процесів.

У зв’язку з вище наведеним пропонується до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи:

$s_1^8$ – просування проєктів з відновлюваної енергетики на європейські ринки капіталів (підготовка та цільова підготовка буклетів, їх розсилка в агенції регіонального розвитку, посольства, органи влади, представлення на міжнародних заходах);

$s_1^8$ – проведення інвестиційних форумів, присвячених питанням енергоефективності та розвитку відновлювальної енергетики в регіоні;

$s_2^8$ – формування бази даних про європейських інституційних інвесторів, які надають кошти для реалізації проєктів та умови співпраці з ними;

$s_3^8$ – створення сприятливих умов для залучення коштів міжнародних фінансових організацій на цілі підвищення рівня розвитку відновлюваної енргетики шляхом забезпечення відкритості й прозорості роботи органів регіональної та місцевої влади, боротьби з корупцією тощо;

$s_4^8$ – супровід та різні форми сприяння інвесторам (консультаційно-роз'яснювальна робота, пріоритетна підготовка дозвільної документації, супровід проєктів в органах державного управління (ПАТ Укренерго, НКРЄ, тощо));

$s_5^8$ – спрощення та оптимізація дозвільних процедур (за рахунок створення єдиного вікна для девелоперів та інвесторів);

$s_6^8$ – широке висвітлення інвестиційних проєктів, що реалізуються, на Веб-сторінках місцевих органів влади та в місцевих ЗМІ;

$s_7^8$ – розробка та впровадження механізмів надання гарантій за кредитами та безпосередньої участі у фінансуванні проєктів відновлюваної енергетики та проєктів модернізації електромереж із сторони муніципалітетів;

$s_8^8$ – розробка регіонального положення про приватно-державне партнерство у сфері відновлюваної енергетики;

$s_9^8$ – надання гарантії незмінності умов роботи на місцевому рівні для інвесторів в енергетичні проєкти;

$s_{10}^8$ – розробка та оприлюднення типових кошторисів у сфері відновлюваної енергетики.

9. Співпраця з ЄІБ, ЄБРР у сфері енергозбереження та розвитку інфраструктури (ст. 338 п н)

У регіонах існує значний потенціал для розвитку проєктів у сфері відновлюваної енергетики за рахунок міжнародних кредитних установ.

Пропонується до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи:

$s_1^9$– ініціювання проєктів територіальних громад з розвитку відновлюваних джерел енергії з залученням кредитів ЄС, формування проєктних пропозицій;

$s_2^9$ – розробка типових проєктів у сфері розвитку відновлюваної енергетики на базі напрацювань проєктів, що перемогли на конкурсах міжнародної технічної допомоги в попередні роки;

$s_3^9$ – організація навчань з підготовки проєктів з відновлювальної енергетики для представлення в європейські фінансові інституції;

$s_4^9$ – активна участь області в конкурсах донорських проєктів у сфері відновлювальної енергетики, що фінансується за рахунок міжнародних проєктів та міжнародних кредитних установ.

10. Розвиток енергоеефективності та енергозбереження (ст. 338 п. і)

Наведені вище пропозиції прямо або опосередковано впливають на розвиток енергоефективності та енергозбереження в регіоні. У даному розділі наводяться пропозиції, які доповнюють заходи у сфері розвитку відновлюваної енергетики.

Пропонується до організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлюваної енергетики включити такі заходи:

$s_1^{10}$ – проведення енергетичних аудитів об'єктів енергоспоживання (як бюджетних так і приватних);

$s_2^{10}$ – створення бази даних громадських об'єктів, що потребують модернізації, розробка паспортів об'єктів;

$e_1^{10}$ – переведення газових котелень на відновлювані види палива, встановлення твердопаливних котлів та модулів з урахуванням вимог Директиви № 2004/8/ЄС про заохочення когенерації;

$e_2^{10}$– реконструкція та капітальний ремонт систем вуличного освітлення, заміна ламп на енергоефективні в районах, де це доцільно, встановлення вуличного освітлення на сонячних батареях.

11. Розвиток відновлювальних джерел енергії (ст. 338 п. ж)

Зусилля в даній сфері повинні скеровуватися на сприяння потенційним інвесторам і створення загального сприятливого інвестиційного клімату в регіоні.

До організаційно-економічного забезпечення пропонується включити такі заходи безпосереднього розвитку відновлюваних джерел енергії:

$s_1^{11}$ – опрацювання моделі та побудова регіонального енергетичного кластеру;

$s_2^{11}$– постійне всебічне вимірювання потенціалу ВДЕ з метою забезпечення довіри в інвесторів та розробки проєктів, які є прийнятними для банків та інвесторів;

$s_3^{11}$ – збільшення інформованості про ресурсний потенціал, витрати та вигоди ВДЕ, існуючі норми, правила, тарифи, стандарти та визначення;

$s_4^{11}$ – розробка типового алгоритму з проєктування, узгодження, отримання дозвільної документації, ліцензій, підключення до мереж та запуск в експлуатацію об'єктів ВДЕ;

$s_5^{11}$ – зростання обізнаності про обмеження та стабільність мережі, найкращі стратегії будівництва електростанцій з ВДЕ;

$s_6^{11}$ – розробка програм залучення місцевих громад до проєктів ВДЕ, розробка регіональних умов приватно-державного партнерства;

$e_1^{11}$ – підтримка розробки та поширення демонстраційних проєктів з ВДЕ, типових проєктів з сонячної енергетики для приватних домогосподарств;

$s_7^{11}$ – розробка посібників щодо розвитку ВДЕ з прикладами успішної реалізації проєктів, поширення їх через місцеві громадські організації, офіси місцевої влади та мережу Інтернет;

$s_8^{11}$ – сприяння розвитку колективного (кооперативного) інвестування у ВДЕ за прикладом європейських енергетичних кооперативів;

$s_9^{11}$ – розробка інформаційних/освітніх програм для комерційних банків з метою пояснення можливостей та особливостей кредитування ВДЕ;

$s_{10}^{11}$ – спрощення дозвільних процедур щодо приєднання до електромереж та їх взаємоузгодження із національною системою стимулювання розвитку ВДЕ;

$s_{11}^{11}$ – інформаційні та освітні програми для операторів мереж;

$e_2^{11}$ – підтримка програм модернізації електричних мереж.

12. Впровадження в регіоні енергетичних стандартів відповідно до директив ЄС після їх імплементації урядом України.

У місцевих органів влади існують можливості для запровадження місцевих норм та правил при проєктуванні котелень на відновлюваних видах палива, проєктуванні житлових та адміністративних будівель, маркування продукції місцевими товаровиробниками.

З огляду на це пропонується до організаційно-економічного забезпечення включити такі заходи:

$s_1^{12}$ – впровадження єдиної системи маркування енергетичних та екологічних характеристик будівель (сертифікація об'єктів);

$s_2^{12}$– впровадження регіональних норм при проєктуванні котелень виходячи з вимог Директиви № 2004/8/ЄС про заохочення когенерації;

$s_3^{12}$ – впровадження регіональних норм при проєктуванні і будівництві житлових та адміністративних будівель, виходячи з вимог Директив № 2006/32/ЄС про ефективність кінцевого споживання енергії та енергетичні послуги та № 2005/32/ЄС, що встановлює вимоги до екологічного проєктування енергопоглинаючих продуктів, з супроводжуючими регламентами;

$s_4^{12}$ – впровадження регіональних норм маркування продукції місцевими виробниками з урахуванням вимог Директиви 92/75/ЄЕС про вказування за допомогою маркування та зазначення стандартної інформації про товар обсягів споживання енергії та інших ресурсів побутовими електроприладами з супроводжуючими регламентами.

Додаток Г

*Таблиця Г.1*

**Потужність встановлених ВДЕ на душу населення, МВт/10тис.чол**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 0,1038 | 0,1035 | 0,1023 | 0,1082 | 0,1148 | 0,1266 | 0,1336 | 0,1351 | 0,1382 | 0,1441 |
| 2 | США | 0,3831 | 0,4158 | 0,4456 | 0,4704 | 0,5222 | 0,5403 | 0,5623 | 0,6074 | 0,6660 | 0,7115 |
| 3 | Канада | 2,3520 | 2,3684 | 2,3787 | 2,4137 | 2,4783 | 2,4491 | 2,5059 | 2,6554 | 2,6900 | 2,7216 |
| 4 | Китай | 0,1315 | 0,1540 | 0,1739 | 0,1987 | 0,2214 | 0,2637 | 0,3016 | 0,3494 | 0,3926 | 0,4488 |
| 5 | Індія | 0,0377 | 0,0394 | 0,0415 | 0,0458 | 0,0482 | 0,0499 | 0,0546 | 0,0592 | 0,0681 | 0,0803 |
| 6 | Бразилія | 0,4301 | 0,4358 | 0,4551 | 0,4676 | 0,4832 | 0,4932 | 0,5212 | 0,5468 | 0,5842 | 0,6178 |
| 7 | Франція | 0,4319 | 0,4527 | 0,4877 | 0,5233 | 0,5526 | 0,5707 | 0,5969 | 0,6288 | 0,6597 | 0,6978 |
| 8 | Норвегія | 6,2761 | 6,2298 | 6,1870 | 6,1844 | 6,2498 | 6,3001 | 6,2789 | 6,2413 | 6,2701 | 6,3564 |
| 9 | Італія | 0,3936 | 0,4361 | 0,4978 | 0,6875 | 0,7847 | 0,8111 | 0,8147 | 0,8300 | 0,8444 | 0,8569 |
| 10 | Іспанія | 0,7975 | 0,8579 | 0,9080 | 0,9411 | 0,9939 | 1,0180 | 1,0294 | 1,0311 | 1,0331 | 1,0324 |
| 11 | Німеччина | 0,4707 | 0,5759 | 0,6850 | 0,8285 | 0,9537 | 1,0339 | 1,1190 | 1,2065 | 1,2698 | 1,3706 |
| 12 | Великобританія | 0,1148 | 0,1330 | 0,1541 | 0,2031 | 0,2501 | 0,3125 | 0,3853 | 0,4719 | 0,5413 | 0,6218 |
| 13 | РФ | 0,3306 | 0,3321 | 0,3325 | 0,3326 | 0,3458 | 0,3496 | 0,3553 | 0,3560 | 0,3558 | 0,3587 |
| 14 | Білорусь | 0,0033 | 0,0036 | 0,0098 | 0,0105 | 0,0123 | 0,0141 | 0,0145 | 0,0196 | 0,0309 | 0,0412 |
| 15 | Польща | 0,0406 | 0,0459 | 0,0573 | 0,0793 | 0,1075 | 0,1345 | 0,1483 | 0,1821 | 0,2076 | 0,2136 |
| 16 | Угорщина | 0,0580 | 0,0764 | 0,0862 | 0,0893 | 0,0671 | 0,0760 | 0,1029 | 0,1099 | 0,1053 | 0,1137 |
| 17 | Литва | 0,0603 | 0,0752 | 0,0898 | 0,1159 | 0,1509 | 0,1782 | 0,1859 | 0,2386 | 0,2678 | 0,2862 |
| 18 | Латвія | 0,7229 | 0,7354 | 0,7733 | 0,7972 | 0,8362 | 0,8765 | 0,8928 | 0,9021 | 0,9079 | 0,9079 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.2*

**Виробництво електроенергії з ВДЕ, виключаючи гідроенергію, % від загального**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 0,160448 | 0,104827 | 0,126734 | 0,129779 | 0,380615 | 0,676283 | 0,928165 | 0,998165 | 0,998165 | 0,998165 |
| 2 | США | 3,092531 | 3,675666 | 4,097293 | 4,789611 | 5,486241 | 6,320009 | 6,900029 | 7,175503 | 7,175503 | 7,175503 |
| 3 | Канада | 1,321179 | 1,890521 | 2,474154 | 2,61611 | 2,639971 | 3,723263 | 4,507144 | 5,547065 | 5,547065 | 5,547065 |
| 4 | Китай | 0,860006 | 1,292334 | 1,672661 | 2,13764 | 2,657495 | 3,564878 | 4,057313 | 4,387643 | 4,387643 | 4,387643 |
| 5 | Індія | 2,741659 | 3,326494 | 3,478093 | 3,95473 | 4,643609 | 4,984918 | 5,1841 | 5,598383 | 5,598383 | 5,598383 |
| 6 | Бразилія | 4,460262 | 5,114552 | 6,528808 | 6,570482 | 7,290129 | 8,224477 | 9,85419 | 10,28657 | 10,28657 | 10,28657 |
| 7 | Франція | 1,78832 | 2,386449 | 2,743649 | 3,524068 | 4,336639 | 4,576687 | 5,130714 | 6,12954 | 6,12954 | 6,12954 |
| 8 | Норвегія | 0,927782 | 0,919231 | 0,997257 | 1,30569 | 1,299064 | 1,660796 | 1,707102 | 1,879405 | 1,879405 | 1,879405 |
| 9 | Італія | 5,275463 | 6,976954 | 8,651719 | 12,35332 | 16,9352 | 20,57525 | 22,34104 | 23,39696 | 23,39696 | 23,39696 |
| 10 | Іспанія | 12,47001 | 16,33233 | 18,5948 | 19,52678 | 22,59527 | 26,4851 | 25,85934 | 24,92415 | 24,92415 | 24,92415 |
| 11 | Німеччина | 11,47672 | 12,85277 | 13,38306 | 17,47317 | 19,5125 | 20,43906 | 22,98075 | 27,42544 | 27,42544 | 27,42544 |
| 12 | Великобританія | 4,333883 | 5,355798 | 5,906434 | 8,086043 | 10,11214 | 13,8069 | 17,68797 | 22,9709 | 22,9709 | 22,9709 |
| 13 | РФ | 0,047572 | 0,050604 | 0,0526 | 0,053371 | 0,049284 | 0,045954 | 0,06994 | 0,080763 | 0,080763 | 0,080763 |
| 14 | Білорусь | 0,09701 | 0,200816 | 0,243588 | 0,298137 | 0,327933 | 0,406259 | 0,374262 | 0,389264 | 0,389264 | 0,389264 |
| 15 | Польща | 2,880228 | 4,17083 | 5,072284 | 6,624652 | 9,178102 | 8,918316 | 11,14139 | 12,6928 | 12,6928 | 12,6928 |
| 16 | Угорщина | 5,356652 | 7,427314 | 7,578069 | 6,901913 | 7,024686 | 8,500875 | 9,652378 | 9,688318 | 9,688318 | 9,688318 |
| 17 | Литва | 1,500713 | 1,775592 | 7,428915 | 14,8846 | 16,78075 | 23,84907 | 29,98921 | 31,71655 | 31,71655 | 31,71655 |
| 18 | Латвія | 1,952977 | 1,777698 | 1,735325 | 3,117821 | 6,518567 | 10,01772 | 15,75569 | 16,76239 | 16,76239 | 16,76239 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.3*

**Споживання енергії, виробленої з ВДЕ,% від загального кінцевого споживання енергії**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 2,724868 | 2,963283 | 2,882713 | 2,738518 | 2,857635 | 3,488733 | 3,499746 | 4,144318 | 3,942243 | 4,115525 |
| 2 | США | 6,845541 | 7,354405 | 7,505172 | 8,164452 | 8,48145 | 8,713262 | 8,754309 | 8,716936 | 9,354828 | 9,641025 |
| 3 | Канада | 22,52531 | 22,70126 | 22,08099 | 21,96542 | 22,61026 | 22,37968 | 22,02465 | 22,02536 | 22,00295 | 21,93936 |
| 4 | Китай | 14,602 | 13,91196 | 12,88431 | 11,6958 | 11,96857 | 11,83817 | 12,22382 | 12,41335 | 12,26581 | 12,94882 |
| 5 | Індія | 43,63288 | 40,77083 | 39,48151 | 38,93174 | 38,39089 | 37,84984 | 36,65184 | 36,02122 | 35,41962 | 34,71442 |
| 6 | Бразилія | 47,26331 | 49,11372 | 47,00666 | 45,46855 | 43,6208 | 42,44784 | 41,84188 | 43,79039 | 41,98733 | 41,08026 |
| 7 | Франція | 10,47323 | 11,22201 | 11,84587 | 10,91369 | 12,37296 | 13,47737 | 13,34702 | 13,49926 | 14,18827 | 14,64257 |
| 8 | Норвегія | 58,49373 | 56,77093 | 56,42456 | 56,52933 | 58,27585 | 57,72595 | 57,1964 | 57,772 | 57,54463 | 57,57708 |
| 9 | Італія | 10,82335 | 12,53975 | 12,79409 | 11,90494 | 14,39165 | 16,32089 | 17,09036 | 16,51685 | 18,10173 | 19,00262 |
| 10 | Іспанія | 9,737203 | 12,21795 | 14,39579 | 14,74593 | 15,77095 | 16,94997 | 17,35174 | 16,2541 | 16,96231 | 17,91439 |
| 11 | Німеччина | 8,592248 | 9,630062 | 10,29352 | 11,39436 | 12,01514 | 12,08908 | 13,37888 | 14,20625 | 14,88117 | 15,64366 |
| 12 | Великобританія | 2,782792 | 3,383032 | 3,638918 | 4,401119 | 4,751258 | 6,015781 | 7,39522 | 8,711686 | 8,833757 | 9,655709 |
| 13 | РФ | 3,307738 | 3,599623 | 3,342748 | 3,227796 | 3,354041 | 3,744504 | 3,422427 | 3,304228 | 3,43544 | 3,440451 |
| 14 | Білорусь | 6,487347 | 6,778641 | 7,01637 | 7,378483 | 7,249394 | 7,009209 | 6,634181 | 6,77087 | 6,975121 | 6,988357 |
| 15 | Польща | 8,01054 | 8,842063 | 9,488624 | 10,43788 | 10,91514 | 11,41338 | 11,56932 | 11,91149 | 12,55183 | 12,81367 |
| 16 | Угорщина | 6,755189 | 8,399155 | 13,45603 | 14,74299 | 16,4652 | 17,19639 | 15,67455 | 15,55936 | 16,92001 | 17,12122 |
| 17 | Литва | 18,33383 | 20,08648 | 21,45765 | 22,73827 | 23,92258 | 26,34251 | 27,70505 | 28,96118 | 29,1679 | 29,91556 |
| 18 | Латвія | 33,70494 | 38,39414 | 33,064 | 35,53392 | 40,36562 | 39,60304 | 40,23606 | 38,09802 | 38,00281 | 38,1187 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.4*

**Зайнятість в галузі альтернативної енергетики, тис. ос.**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 38,3 | 38 | 37,4 | 39,5 | 41,8 | 46,4 | 48,2 | 48,7 | 49,6 | 51,8 |
| 2 | США | 408,1 | 446,8 | 482,9 | 513,6 | 574,5 | 598,5 | 627,5 | 682,9 | 753,9 | 805,5 |
| 3 | Канада | 51,5 | 52,5 | 53,3 | 54,7 | 56,8 | 56,8 | 58,7 | 62,7 | 64,3 | 65,1 |
| 4 | Китай | 1113,5 | 1310,2 | 1487,1 | 1707,5 | 1911,4 | 2288,1 | 2630,1 | 3062,5 | 3459,6 | 3955,5 |
| 5 | Індія | 263,9 | 279,1 | 298,7 | 333,9 | 355,9 | 373,2 | 413 | 453,1 | 526,7 | 620,9 |
| 6 | Бразилія | 683,7 | 699,6 | 737,7 | 765,8 | 798,4 | 822,4 | 876,8 | 927,7 | 999,4 | 1056,9 |
| 7 | Франція | 102 | 107,5 | 116,5 | 125,6 | 133,2 | 138,3 | 145,3 | 153,8 | 162 | 171,4 |
| 8 | Норвегія | 9,2 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,7 | 9,9 | 9,9 | 10 | 10,2 | 10,3 |
| 9 | Італія | 47,2 | 52,5 | 60,2 | 83,6 | 95,2 | 99,6 | 100,9 | 102,7 | 104,3 | 105,9 |
| 10 | Іспанія | 62,9 | 68,2 | 72,6 | 75,3 | 79,8 | 81,5 | 82,1 | 82,2 | 82,4 | 82,4 |
| 11 | Німеччина | 116,1 | 141,8 | 168,4 | 199,9 | 230,6 | 250,7 | 272,4 | 296,3 | 314,9 | 339,9 |
| 12 | Великобританія | 19,3 | 22,5 | 26,4 | 35,5 | 43,4 | 54,7 | 67,9 | 83,8 | 96,9 | 111,3 |
| 13 | РФ | 104,9 | 105,4 | 105,6 | 105,7 | 110,1 | 111,6 | 113,5 | 114 | 114,1 | 115,1 |
| 14 | Білорусь | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 1,1 | 1,5 |
| 15 | Польща | 7,6 | 8,6 | 10,8 | 14,8 | 20,3 | 25,4 | 27,9 | 34,2 | 39,1 | 40,2 |
| 16 | Угорщина | 3,9 | 5,2 | 5,9 | 6,2 | 4,5 | 5,1 | 6,9 | 7,3 | 7,2 | 7,6 |
| 17 | Литва | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 2,3 | 3 | 3,5 | 3,6 | 4,6 | 5,1 | 5,5 |
| 18 | Латвія | 5,8 | 5,8 | 6,1 | 6,1 | 6,3 | 6,4 | 6,5 | 6,6 | 6,6 | 6,6 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.5*

**Державна підтримка, кількість заходів**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | США | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| 3 | Канада | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Китай | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | Індія | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | Бразилія | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | Франція | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Норвегія | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Італія | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 10 | Іспанія | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 11 | Німеччина | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | Великобританія | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 13 | РФ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | Білорусь | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | Польща | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | Угорщина | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | Литва | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 18 | Латвія | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.6*

**Податок на прибуток, % прибутку, що сплачується до бюджету до загального обсягу**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 12,3 | 12,3 | 10,4 | 12,2 | 11,6 | 11,3 | 9,5 | 9 | 8,7 | 11,9 |
| 2 | США | 46,4 | 46 | 46,5 | 46,4 | 46,4 | 28,2 | 28,2 | 28,1 | 28,1 | 27,9 |
| 3 | Канада | 24,8 | 23,2 | 3,2 | 1,9 | 2,3 | 3 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,8 |
| 4 | Китай | 82,7 | 81,4 | 66,3 | 66,4 | 67,6 | 10,6 | 10,6 | 10,9 | 10,8 | 11 |
| 5 | Індія | 70,3 | 66 | 64,7 | 62,6 | 62,5 | 23,7 | 23,4 | 23,4 | 23,6 | 23,5 |
| 6 | Бразилія | 68,5 | 65,7 | 66,8 | 66,8 | 68,6 | 24,9 | 24,9 | 25,4 | 24,9 | 24,9 |
| 7 | Франція | 7,6 | 6,8 | 6,8 | 6,9 | 6 | 6 | 5,2 | -0,4 | 0,4 | 0,7 |
| 8 | Норвегія | 24,8 | 24,8 | 24,8 | 24,8 | 24,8 | 24,8 | 24,5 | 23,6 | 23,6 | 21,6 |
| 9 | Італія | 28,4 | 23,2 | 23,2 | 23,2 | 23,2 | 20,4 | 19,9 | 19,5 | 17 | 23,3 |
| 10 | Іспанія | 21,9 | 20,9 | 20,7 | 1,2 | 1,2 | 20,8 | 21,7 | 13,4 | 12,5 | 10,6 |
| 11 | Німеччина | 22,9 | 8,8 | 23,2 | 19,2 | 19,3 | 23,2 | 23,3 | 23,2 | 23,2 | 23,2 |
| 12 | Великобританія | 21,5 | 22,3 | 23,6 | 23,6 | 22,4 | 21,7 | 20,6 | 19,2 | 18,3 | 18,1 |
| 13 | РФ | 48,3 | 48,3 | 46,5 | 46,9 | 54,1 | 8,5 | 8,4 | 8,9 | 8,8 | 8,8 |
| 14 | Білорусь | 22 | 22 | 21,9 | 21,7 | 12,9 | 9,7 | 9,5 | 11 | 10,9 | 10,8 |
| 15 | Польща | 16,7 | 17,4 | 15,5 | 15 | 15 | 14,7 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 |
| 16 | Угорщина | 9,3 | 9,3 | 15,5 | 14 | 11,4 | 11,7 | 11,8 | 11,8 | 9,9 | 9,9 |
| 17 | Литва | 8,5 | 6,5 | 7,8 | 5,8 | 6 | 6 | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 5,9 |
| 18 | Латвія | 6,7 | 6,6 | 6,6 | 6,1 | 4,8 | 4,9 | 4,9 | 6,3 | 6,3 | 6,3 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.7*

**Час, необхідний для підключення до електромережі, дні**в

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 288 | 288 | 288 | 288 | 288 | 263 | 263 | 263 | 281 | 281 |
| 2 | США | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 89,6 | 89,6 | 89,6 | 89,6 | 89,6 |
| 3 | Канада | 169 | 169 | 169 | 169 | 142 | 142 | 142 | 137 | 137 | 137 |
| 4 | Китай | 145 | 145 | 145 | 145 | 145 | 143,2 | 143,2 | 143,2 | 143,2 | 143,2 |
| 5 | Індія | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 101,8 | 101,8 | 86,2 | 45,9 | 45,9 |
| 6 | Бразилія | 43 | 43 | 43 | 42 | 42 | 43,6 | 43,6 | 55,3 | 64,4 | 64,4 |
| 7 | Франція | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 |
| 8 | Норвегія | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 |
| 9 | Італія | 131 | 131 | 131 | 131 | 131 | 131 | 131 | 131 | 131 | 82 |
| 10 | Іспанія | 148 | 148 | 148 | 148 | 148 | 132 | 132 | 107 | 95 | 95 |
| 11 | Німеччина | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 12 | Великобританія | 108 | 108 | 108 | 108 | 104 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 |
| 13 | РФ | 281 | 281 | 281 | 281 | 281 | 175,2 | 175,2 | 160,5 | 83 | 83 |
| 14 | Білорусь | 179 | 179 | 179 | 179 | 179 | 112 | 112 | 112 | 105 | 105 |
| 15 | Польща | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 154 | 154 | 133 | 122 | 122 |
| 16 | Угорщина | 252 | 252 | 252 | 252 | 252 | 252 | 252 | 252 | 257 | 257 |
| 17 | Литва | 148 | 148 | 148 | 146 | 146 | 146 | 135 | 95 | 85 | 85 |
| 18 | Латвія | 159 | 159 | 159 | 108 | 107 | 107 | 107 | 107 | 107 | 107 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.8*

**Кількість процедур, необхідних для відкриття бізнесу, од**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 11 | 11 | 11 | 10 | 8 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 |
| 2 | США | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | Канада | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | Китай | 14 | 14 | 14 | 14 | 13 | 11 | 9 | 9 | 7 | 7 |
| 5 | Індія | 15 | 15 | 14 | 14 | 14 | 13,5 | 13,9 | 12,9 | 12,9 | 11,5 |
| 6 | Бразилія | 16 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12,2 | 11,6 | 11 | 11 | 11 |
| 7 | Франція | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 8 | Норвегія | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Італія | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 10 | Іспанія | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 11 | Німеччина | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 12 | Великобританія | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 13 | РФ | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6,4 | 4,7 | 4,7 | 4 | 4 |
| 14 | Білорусь | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | Польща | 11 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | Угорщина | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 17 | Литва | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | Латвія | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.9*

**Час, необхідний для реєстрації майна, днів**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 113 | 113 | 117 | 117 | 69 | 45 | 27 | 17 | 17 | 17 |
| 2 | США | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 |
| 3 | Канада | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Китай | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 | 19,5 |
| 5 | Індія | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 46,8 | 46,8 | 53 | 53 |
| 6 | Бразилія | 25,5 | 25,5 | 25,5 | 25,5 | 25,5 | 31,7 | 31,7 | 31,7 | 31,4 | 31,4 |
| 7 | Франція | 113 | 113 | 74 | 74 | 74 | 74 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| 8 | Норвегія | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | Італія | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 10 | Іспанія | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| 11 | Німеччина | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| 12 | Великобританія | 41,5 | 28,5 | 28,5 | 28,5 | 28,5 | 21,5 | 21,5 | 21,5 | 21,5 | 21,5 |
| 13 | РФ | 52 | 43 | 43 | 43 | 44 | 23 | 20 | 16 | 16 | 13 |
| 14 | Білорусь | 21 | 18 | 15 | 10 | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 15 | Польща | 195 | 195 | 150 | 150 | 52 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 16 | Угорщина | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 46,8 | 46,8 | 53 | 53 |
| 17 | Литва | 4 | 4 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| 18 | Латвія | 49,5 | 44,5 | 41,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 17,5 | 16,5 | 16,5 | 16,5 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.10*

**Індекс сприйняття корупції**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 25 | 22 | 24 | 23 | 26 | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 |
| 2 | США | 73 | 75 | 71 | 71 | 73 | 73 | 74 | 76 | 74 | 75 |
| 3 | Канада | 87 | 87 | 89 | 87 | 84 | 81 | 81 | 83 | 82 | 82 |
| 4 | Китай | 36 | 36 | 35 | 36 | 39 | 40 | 36 | 37 | 40 | 41 |
| 5 | Індія | 34 | 34 | 33 | 31 | 36 | 36 | 38 | 38 | 40 | 40 |
| 6 | Бразилія | 35 | 37 | 37 | 38 | 43 | 42 | 43 | 38 | 40 | 37 |
| 7 | Франція | 69 | 69 | 68 | 70 | 71 | 71 | 69 | 70 | 69 | 70 |
| 8 | Норвегія | 79 | 86 | 86 | 90 | 85 | 86 | 86 | 88 | 85 | 85 |
| 9 | Італія | 48 | 43 | 39 | 39 | 42 | 43 | 43 | 44 | 47 | 50 |
| 10 | Іспанія | 65 | 61 | 61 | 62 | 65 | 59 | 60 | 58 | 58 | 57 |
| 11 | Німеччина | 79 | 80 | 79 | 80 | 79 | 78 | 79 | 81 | 81 | 81 |
| 12 | Великобританія | 77 | 77 | 76 | 78 | 74 | 76 | 78 | 81 | 81 | 82 |
| 13 | РФ | 21 | 22 | 21 | 24 | 28 | 28 | 27 | 29 | 29 | 29 |
| 14 | Білорусь | 20 | 24 | 25 | 24 | 31 | 29 | 31 | 32 | 40 | 44 |
| 15 | Польща | 46 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | 61 | 63 | 62 | 60 |
| 16 | Угорщина | 51 | 51 | 47 | 46 | 55 | 54 | 54 | 51 | 48 | 45 |
| 17 | Литва | 46 | 49 | 50 | 48 | 54 | 57 | 58 | 59 | 59 | 59 |
| 18 | Латвія | 50 | 45 | 43 | 42 | 49 | 53 | 55 | 56 | 57 | 58 |

*Примітка:* укладено автором

*Таблиця Г.11*

**Рейтинг легкості ведення бізнесу**

| № | Країна/Рік | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Україна | 144 | 146 | 142 | 145 | 152 | 137 | 112 | 96 | 83 | 80 |
| 2 | США | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 8 |
| 3 | Канада | 7 | 8 | 8 | 7 | 13 | 17 | 19 | 16 | 14 | 22 |
| 4 | Китай | 83 | 83 | 89 | 79 | 91 | 91 | 96 | 90 | 84 | 78 |
| 5 | Індія | 120 | 122 | 133 | 134 | 132 | 132 | 134 | 142 | 130 | 130 |
| 6 | Бразилія | 122 | 125 | 129 | 127 | 126 | 130 | 116 | 120 | 116 | 123 |
| 7 | Франція | 31 | 31 | 31 | 26 | 29 | 34 | 38 | 31 | 27 | 29 |
| 8 | Норвегія | 11 | 10 | 10 | 8 | 6 | 6 | 9 | 6 | 9 | 6 |
| 9 | Італія | 53 | 65 | 78 | 80 | 87 | 73 | 65 | 56 | 45 | 50 |
| 10 | Іспанія | 38 | 49 | 62 | 49 | 44 | 44 | 52 | 33 | 33 | 32 |
| 11 | Німеччина | 20 | 25 | 25 | 22 | 19 | 20 | 21 | 14 | 15 | 17 |
| 12 | Великобританія | 6 | 6 | 5 | 4 | 7 | 7 | 10 | 8 | 6 | 7 |
| 13 | РФ | 111 | 118 | 120 | 123 | 120 | 112 | 92 | 62 | 51 | 40 |
| 14 | Білорусь | 110 | 85 | 58 | 68 | 69 | 58 | 63 | 57 | 44 | 37 |
| 15 | Польща | 74 | 76 | 72 | 70 | 62 | 55 | 45 | 32 | 25 | 24 |
| 16 | Угорщина | 45 | 41 | 47 | 46 | 51 | 54 | 54 | 54 | 42 | 41 |
| 17 | Литва | 26 | 28 | 26 | 23 | 27 | 27 | 17 | 24 | 20 | 21 |
| 18 | Латвія | 22 | 29 | 27 | 24 | 21 | 25 | 24 | 23 | 22 | 14 |

*Примітка:* укладено автором

Додаток Д

*Таблиця Д.1*

## Характеристика регулювання розвитку ВЕ в Україні, Іспанії, Німеччині

| | | Україна | Іспанія | Німеччина |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Елементи, що визначають принцип підтримки | встановлені в законі | встановлені в законі | мінімальна, фіксована оплата |
| 2 | Тип встановлення ціни/об'єму | абсолютний | абсолютний | абсолютний |
| 3 | Адаптація заданих цін, надбавок, квот | 1 раз в 3 роки в залежності від цільових показників, закріплена в законі | передбачена можливість перегляду надбавок в залежності від досягнення цільових показників | попередньо передбачена, а також шляхом внесення змін до закону в разі істотного відхилення від запланованого |
| 4 | Гарантія придбання е/е від ВДЕ | в повному обсязі для всіх установок ВДЕ | в повному обсязі для всіх установок ВДЕ | в повному обсязі для всіх установок ВДЕ |
| 5 | Продаж сертифікатів | не продаються | не продаються | не продаються |
| 6 | Тривалість | постійна підтримка на строк від 7 до 15 років, орієнтована на термін окупності | не обмежена, фактично - за терміном експлуатації | закріплена в законі на тривалі терміни (як правило, на 20 років) |
| 7 | Інтенсивність | визначається в законі | залежить від досягнення цільових показників, розміри надбавок встановлені за видами ВДЕ | розмір оплати встановлений за кожним видом ВДЕ, в залежності від потужності і місця розташування |
| 8 | Зниження-дегресія | принцип дегресії закріплений в законі | не передбачена | заздалегідь передбачена |
| 9 | Диференціація підтримки | є диференціація підтримки за видами ВДЕ | є диференціація підтримки за видами ВДЕ | є диференціація підтримки за видами ВДЕ |
| 10 | Суб'єкти, на яких покладено обов'язок щодо підтримки | суб'єкти оптового ринку | мережеві компанії, споживачі | мережеві компанії, споживачі |
| 11 | Фінансування | кінцеві споживачі через надбавку до ціни | кінцеві споживачі через надбавку до ціни | кінцеві споживачі через надбавку до ціни |
| 12 | Механізм компенсації витрат | остаточно - споживачі | остаточно - споживачі | остаточно-споживачі |
| 13 | Адаптація витрат до зміни ринкових цін | немає | передбачена шляхом зміни надбавки при підвищенні і зниженні ринкових цін | так |
| 14 | Трансакційні витрати і витрати інституційних перетворень | на виявлення розмірів надбавок, забезпечують окупність інвестицій, сервісні послуги на ринку, розвиток інфраструктури роздрібного ринку | тільки витрати на контроль дії підтримки і збір інформації, а також на встановлення розмірів надбавок | обмежуються проведенням дослідження досвіду виконання закону і контролем коректності розрахунку витрат |
| 15 | Наявність конкуренції між ВДЕ | конкуренція відсутня | конкуренція відсутня | конкуренція відсутня |

*Примітка:* укладено за даними [388]

# СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Монографії*

1. Клопов І. О. Теоретико-методологічні засади формування організаційно-економічного забезпечення розвитку відновлювальної енергетики : монографія. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2017. 364 с. *(16,8 ум.-друк. арк.)*

2. Клопов І. О., Рекова Н. Ю. Енергетика – основа стратегії сталого розвитку України. *Сталий розвиток – XXI століття: управління, технології, моделі, дискусії* 2016 : колективна монографія / за наук. ред. проф. Хлобистова Є. В. Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2016. С. 32–45. *(0,60 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: визначено соціально-економічний ефект від використання ВДЕ. (0,48 ум.-друк. арк.)*

3. Клопов І. О. Енергетична стратегія запорука сталого економічного розвитку. *Sustainable Development: Social and Economic Changes* : monograph. Opole : The Academy of Management and Administration, 2016. P. 118–124. *(0,37 ум.-друк. арк.)*

4. Клопов І. О. Передумови, сучасний стан та перспективи розвитку альтернативної енергетики. *Нова траєкторія розвитку національної економіки: мікро-, макро- та прикладні аспекти* : монографія / за ред. О. В. Покатаєвої, М. В. Болдуєва, Г. Ю. Кучерової. Запоріжжя : КПУ, 2017. С. 44–62. *(0,83 ум.-друк. арк.)*

5. Клопов І. О. Ефективність трансформації енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії. *Сучасні тенденції та перспективи формування нової траєкторії україно-польського співробітництва в умовах євроінтеграції* : монографія / за заг. ред. проф. Н. Метеленко, Г. Макушинської. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 536 с. *(0,8 ум.-друк. арк.)*

6. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: тенденції розвитку, інвестиції, SmartGrid. *Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти* : колективна монографія / кол. авторів ; за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП «Астрая», 2019. С. 107–113. *(0,6 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: проаналізовано структуру загального обсягу попиту на первинну енергію в світі; визначено ефект від упровадження енергосистеми на базі концепції SmartGrid. (0,45 ум.-друк. арк.)*

*Статті в наукових фахових виданнях України*

7. Клопов І. О. Механізми фінансування енергоефективних проектів. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії* : зб. наук. пр. 2015. № 3 (36). С. 216–223. *(0,40 ум.-друк. арк.)*

8. Клопов І. О. Моделі стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії* : зб. наук. пр. 2015. № 2(35). С. 85–92. *(0,41 ум.-друк. арк.)*

9. Клопов І. О. Передумови розвитку відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економічні науки».* 2015. № 2 (4). Ч. 1. С. 17–24. *(0,40 ум.-друк. арк.) [Index Copernicus]*

10. Клопов І. О. Особливості функціонування відновлювальної енергетики в сучасних умовах. *Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. Економічні науки* : зб. наук. пр. 2015. № 28. Ч. 3. С. 108–112. *(0,35 ум.-друк. арк.)*

11. Клопов І. О. Цінові тенденції джерел відновлювальної енергії. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту: Економічні науки.* 2015. № 3 (59). С. 80–88. *(0,44 м.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

12. Клопов І. О. Світові тенденції розвитку відновлювальних джерел енергії.

*Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки.* 2015. № 40. Ч. І. С. 59–64. *(0,38 ум.-друк. арк.)*

13. Клопов І. О. Механізми державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми і перспективи економіки і управління*. 2016. № 1 (5). С. 117–124. *(0,41 ум.-друк. арк.)*

14. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Організаційно-економічний механізм державного регулювання енергозбереження. *Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича* : зб. наук. пр. 2016. № 773–774 (Економіка). С. 43–49. *(0,36 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: систематизовано механізми державного стимулювання енергозбереження та підвищення енергоефективності. (0,20 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

15. Клопов І. О. Економічні аспекти інтеграції відновлювальної генерації в електричні мережі. *Причорноморські економічні студії.* 2016. № 9. Ч. 1. С. 47–51. *(0,35 ум.-друк. арк.)*

16. Клопов І. О. Теоретичні аспекти класифікації енергетичних ресурсів. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2016. № 7. Ч. 2. С. 10–14.*(0,37 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

17. Клопов І. О. «Зелена» економіка: сутність та базові принципи. *Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту*. 2016. № 15. С. 137–145. *(0,42 ум.-друк. арк.)*

18. Клопов І. О. Моделювання енергетичної безпеки держави. *Український журнал прикладної економіки.* 2016. Т. 1, 2. С. 58–67. *(0,45 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

19. Клопов І. О. Концепція державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики. *Ефективна економіка.* 2017. № 12. URL: http://www.economy. nayka.com.ua. *(0,39 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

20. Клопов І. О. Техніко-економічні засади використання альтернативних джерел енергії. *Проблеми системного підходу в економіці* : зб. наук. пр. 2017. № 1 (57). С. 137–144. *(0,45 ум.-друк. арк.)*

21. Клопов І. О. Оцінка ефективності політики підтримки відновлювальних джерел енергії. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. № 22. С. 60–63. *(0,25 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

22. Клопов І. О. Теоретичні аспекти формування стратегії розвитку відновлювальної енергетики. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2017. № 13.Ч. 2. С. 142–148. *(0,30 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

23. Клопов І. О. Циклічність розвитку енергетики та зміна технологічних укладів. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії.* 2017. № 2 (08). С. 12–18. *(0,44 ум.-друк. арк.)*

24. Клопов І. О., Рибінцев В. О. Форсайт як технологія реалізації стратегії розвитку альтернативної енергетики. *Інтелект XXI.* 2017. № 3. С. 87–95. *(0,38 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: розкрито особливості застосування методів форсайт-досліджень для прогнозування й управління розвитком енергетики. (0,20 ум.-друк. арк.)*

25. Клопов І. О. Геоінформаційні системи в розвитку відновлювальної енергетики. *Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку. Серія «Економіка»* : зб. наук. пр. ДонДУУ. 2017. Т. XVIII, Вип. 304. С. 107–115. *(0,43 ум.-друк. арк.)*

26. Клопов І. О. Альтернативна енергетика України: потенціал, сучасний стан, механізми стимулювання розвитку. *Проблеми та перспективи забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку. Серія «Економіка»* : зб. наук. пр. ДонДУУ. 2017. Т. XVIII, Вип. 303. С. 95–103. *(0,38 ум.-друк. арк.)*

27. Клопов І. О. Сутність державного регулювання відновлювальної енергетики.

*Вісник Одеського національного університету. Серія: Економіка.* 2017. Т. 22. Вип.1 (54). С. 194–197. *(0,31 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

*Статті в інших виданнях*

28. Rekova N., Klopov I. Innovativ energy development based on the intelligent networks of Smart Grid concept. *Journal of Life Economics.* 2016. № 9. P. 39–52. *(0,58 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: визначено роль альтернативних та відновлюваних джерел енергії в прикладній реалізації концепції SmartGrid. (0,30 ум.-друк. арк.). [Index Copernicus]*

29. Nitsenko V., Mardani A., Streimikis J., Shkrabak I., Klopov I., Novomlynets O., Podolska O. Criteria for Evaluation of Efficiency of Energy Transformation Based on Renewable Energy Sources. *Montenegrin Journal of Economics.* 2018, Vol. 14. № 4. P. 253–263. *(0,45 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: удосконалено методичне забезпечення та розроблено критерії оцінювання ефективності трансформації енергоспоживання на основі ВДЕ. (0,3 ум.-друк. арк.). [Scopus]*

*Опубліковані праці апробаційного характеру*

30. Клопов І. О. Відновлювальні джерела енергії: сучасний стан та перспективи. *Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю* : матер. 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Черкаси : ЧДТУ, 2015. С. 56–58. *(0,25 ум.-друк. арк.)*

31. Клопов І. О. Стимулювання розвитку поновлювальних джерел енергії. *Економічний та соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації* : зб. тез доп. Дванадцятої Міжнар. наук-практ. конф. молодих вчених. Тернопіль : Астон, 2015. С. 31–33. *(0,12 ум.-друк. арк.)*

32. Клопов І. О. Недоліки та переваги розвитку відновлювальних джерел енергії. *Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Ужгород ; Мукачево : Карпатська вежа, 2015. С. 151–153. *(0,15 ум.-друк. арк.)*

33. Клопов І. О. Перспективи інноваційного розвитку кінцевих споживачів енергії. *Економіка і менеджмент – 2015: перспективи інтеграції та інноваційного розвитку* : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : Біла К. О., 2015. С. 52–55. *(0,2 ум.-друк. арк.)*

34. Клопов І. О. Розвиток відновлювальних джерел енергії в Україні: рекомендації щодо економічної політики. *Економічний розвиток держави, регіонів і підприємств: проблеми та перспективи* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. С. 317–319. *(0,15 ум.-друк. арк.)*

35. Клопов І. О., Комазов П. В. Практичні аспекти управління ризиками енергетичної системи. *Економіко-математичне моделювання* : зб. мат. Першої нац. наук.-метод. конф. Київ : КНЕУ, 2016. С. 173–176. *(0,17 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: сформульовано роль інформаційних технологій у розвитку енергетики. (0,09 ум.-друк. арк.)*

36. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. Світовий досвід управління енергозбереженням. *Транскордонне співробітництво: ключові ідеї та перспективи* : матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. С. 52–54. *(0,21 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: систематизовано основні методи державного стимулювання енергоефективності економіки, які успішно використовуються за кордоном. (0,10 ум.-друк. арк.)*

37. Рекова Н. Ю., Клопов І. О. SmartGrid як драйвер енергетичної ефективності та енергозбереження. *Development of social and economic systems in a global competitive environment* : Proceedings of International scientific conference. Chisinau, Universitate de stat din Moldova, 2016. С. 77–79. *(0,15 ум.-друк. арк.). Особистий внесок автор: визначено основні цілі створення і модернізації існуючих енергосистем за технологією SmartGrid. (0,06 ум.-друк. арк.)*

38. Клопов І. О. Моделі реструктуризації енергетичної промисловості. *Управління економічними процесами на макро- і мікрорівні: проблеми та перспективи вирішення* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. молодих вчених. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2016. С. 163–165. *(0,17 ум.-друк. арк.)*

39. Клопов І. О. Мультиагентне моделювання енергетичного ринку. *Національні особливості та світові тенденції управління та адміністрування на макро-, мезо- і мікрорівнях економіки* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2016. Ч. 2. С. 131–134. *(0,19 ум.-друк. арк.)*

40. Клопов І. О. Корпоративна соціальна відповідальність підприємств енергетичної галузі. *Соціальна відповідальність: сучасні виклики* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Краматорськ : ДДМА, 2016. С. 112–114. *(0,13 ум.-друк. арк.)*

41. Клопов І. О. Диверсифікація джерел енергії: досвід Польщі для України. *Суспільство, релігія, культура, наука, техніка, освіта, економіка в умовах новітніх глобальних викликів для України і Польщі* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Запоріжжя : ЗДМА, ФОП Систерова Н. О., 2017. С. 218–220. *(0,12 ум.-друк. арк.)*

Додаток Є

Акти впровадження результатів дисертаційної роботи

Товариство з обмеженою відповідальністю
**«ПГС-Енергія»**

Код ЄДРПОУ 40657535 ИПН 406575308293
р/р 26004010006026
в АКБ «Індустріалбанк» МФО 313849
м. Запоріжжя, вул Незалежної України 92-А, т. (061) 213-82-30

llc.pgs.energy@gmail.com

*Вих.№06-09/17-2 від 06.09.2017р.*

***ДОВІДКА***

видана Клопову Івану Олександровичу про те, що результати його наукового дослідження на тему «Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики: теорія, методологія, механізм» можуть бути використані у виробничо-комерційній діяльності ТОВ «ПГС Енергія».

Заслуговують на увагу такі складові дослідження:

– науково-методичні положення проведення техніко-економічного аналізу потенціалу відновлювальних джерел отримання енергії;

– методичний підхід до обґрунтування доцільності реалізації проекту розвитку підприємства відновлювальної енергетики на енергодефіцитних територіях;

– удосконалення моделі оцінювання ефективності трансформації енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії;

– розроблений прототип геоінформаційної системи відновлювальних джерел енергії на основі веб-застосунку.

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду за місцем захисту дисертації.

Довідка видана без фінансових зобов'язань перед автором.

Директор ТОВ «ПГС-Енергія» Печериця О.К.

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України**
**Донбаська державна машинобудівна академія**
вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313. E-mail: *dgma@dgma.donetsk.ua*
Тел. (0626) 41-68-09. Факс (0626) 41-63-15. Web: *http://www.dgma.donetsk.ua.* Код ЄДРПОУ 02070789

29.03.20 № 033-05/314 На № _____ від _____

Запорізький національний університет
69600, м. Запоріжжя,
вул. Жуковського, 66

Про впровадження в навчальний процес результатів наукового дослідження Клопова І. О.

**ДОВІДКА**

про впровадження в навчальний процес результатів наукового дослідження
докторанта кафедри економіки підприємства
Донбаської державної машинобудівної академії
Клопова Івана Олександровича

Результати науково-дослідної роботи Клопова Івана Олександровича за темою дисертації на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук «Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики: теорія, методологія, механізм» впроваджені кафедрою економіки підприємства у навчальний процес при викладанні дисципліни: «Екологічна політика та екологічна безпека».

Проректор з наукової роботи, управління розвитком та міжнародних зв'язків М.А. Турчанін

Підгора Є.О. (0626) 41-81-08

**УКРАЇНА**
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, МСП-41, 69600, Україна
тел.: (061) 764-45-46, факс: (061) 228-75-08, e-mail: znu@znu.edu.ua, Код ЄДРПОУ 02125243

15.06.2020 № 60/01.01-13 На № _____ від _____

**ДОВІДКА**
щодо впровадження в освітній процес Запорізького національного університету результатів дисертаційної роботи
**Клопова Івана Олександровича**
на тему:
**«Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики: теорія, методологія, механізм»,**
поданої на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством

Наукові розробки Клопова І.О. щодо організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики, зокрема методологічних засад формування організаційно-економічного забезпечення державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в системі енергозабезпечення національної економіки; методичних основ формування диверсифікованих інструментальних комплексів державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в умовах заданої територіально локалізованої конфігурації домінуючих факторів; розробки інструментарію державного впливу на розвиток сонячної енергетики в Україні використовуються в освітньому процесі під час проведення лекційних і практичних занять з дисциплін: «Методи та моделі штучного інтелекту», «Інформаційні технології в управлінні економічними системами», «Технологія створення програмних та інтелектуальних систем» в Запорізькому національному університеті.

Ефективність впровадження наукових розробок Клопова І.О. було розглянуто й позитивно оцінено на засіданні кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів Інженерного навчально-наукового інституту Запорізького національного університету (протокол № 1 від 09.06.2020).

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду ПВНЗ Класичного приватного університету як підтвердження використання результатів дисертаційної роботи Клопова І.О. на практиці.

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Запорізького національного університету О.І. Гура

ЦЕНТР УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

**КП «ЦУІТ»**
ЄДРПОУ 13620112
69065, м. Запоріжжя, пров. Явірний, 8а,
тел. (061) 228-02-40, e-mail: reception@itmc.zp.gov.ua

№ 309 від 28.01.2020 р.
На № _____ від _____ р.

ДОВІДКА
про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи
Клопова Івана Олександровича
«Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики: теорія, методологія, механізм»

Запропоновано прототип геоінформаціної системи для розв'язання задачі оптимізації розміщення об'єктів відновлюваної енергетики. Геоінформаційна система представляє собою прототип веб застосунку побудованого на традиційній тришарової архітектурі MVC в основу якого покладено стек MEAN – база даних MongoDB, фреймворки Express, AngularJS та технологія Node.js. Прототип застосунку передбачає введення, зберігання, обслуговування, управління, пошук, аналіз, синтез, і вивід інформації про місце розташування відновлювальних джерел енергії на території Запорізької області, м. Запоріжжя, та може бути масштабований та територію України.

Результати наукового дослідження Клопова І.О. мають практичну цінність та будуть розглянуті як один з елементів для впровадження завдання 7 «Розвиток муніципальної гео-інформаційної системи міста» Програми «Цифрова стратегія міста на 2017-2020 роки», затвердженої рішенням міської ради №24 від 21.12.2016, комунальним підприємством «Центр управління інформаційними технологіями» Запорізької міської ради.

З повагою,
Директор Ю. І. Орєшкін

Боровська О.А.,
(061) 228-02-46,
olena.borovska@itmc.zp.gov.ua

**РАЙОННА АДМІНІСТРАЦІЯ**
**ЗАПОРІЗЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ ПО ДНІПРОВСЬКОМУ РАЙОНУ**
вул. Бородінська, 1а, м. Запоріжжя, 69096, факс (061) 224-86-82
e-mail: lenra@meriazp.gov.ua, код ЄДРПОУ 37573513

19.02.2020 № 431/В На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи
Клопова Івана Олександровича
«Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики: теорія, методологія, механізм»

Робота містить ґрунтовне опрацювання значного обсягу теоретичного та практичного матеріалу, методичні та науково-прикладні рекомендації щодо забезпечення розвитку державного регулювання сфери відновлювальної енергетики в Україні, що є надзвичайно актуальним для забезпечення конкурентоспроможності та економічного зростання в Україні, Запорізькій області та м. Запоріжжя зокрема.

Власне аргументоване бачення автора ефективного механізму державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики в його організаційно-економічній єдності мають значне практичне застосування та спроможне допомогти збільшити рівень конкурентоспроможності відновлювальних джерел енергії в контексті зміцнення енергетичної безпеки запорізького краю та держави в цілому.

Зокрема, значущу практичну цінність мають:

– концепція державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики;

– методика оцінювання ефективності державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики;

– організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики.

Результати наукового дослідження Клопова І.О. можуть слугувати базою для формування більш ефективного механізму впливу держави на процес регулювання розвитку відновлюваної енергетики, інструменти якого в більшій мірі відповідатиме загальносвітовим тенденціям становлення «зеленої енергетики».

Заступник голови районної адміністрації Запорізької міської ради по Дніпровському району В.В. Гриценко

**ДЕРЖАВНА ФІСКАЛЬНА СЛУЖБА УКРАЇНИ**
**ОФІС ВЕЛИКИХ ПЛАТНИКІВ ПОДАТКІВ**
**ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ**

вул. Дегтярівська, 11 г, м. Київ, 04119, тел.: (044)454-09-00, (044)454-09-74, факс (044)454-09-75
e-mail: vpp.infr@sfs.gov.ua, Код ЄДРПОУ 39440996

11.03.2020 р. № 32 /10/28-10-47-03-40 на № _____ від

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи
Клопова Івана Олександровича
«Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики: теорія, методологія, механізм»

За сучасних умов досягнення стабільного економічного зростання підприємства неможливе без впровадження комплексу інноваційних технологій використання відновлюваних джерел енергії, що дозволить зменшити залежність від кон'юнктури цін на енергоресурси, уникнути безповоротної втрати коштів на придбання дорогих енергетичних ресурсів, забезпечити зниження енергоємності виробництва продукції, підвищити конкурентоспроможність продукції. Поряд з цим визначити доцільність використання у процесі господарської діяльності відновлювальних джерел енергозабезпечення не можливо без впровадження дієвого інструментарію та методичного забезпечення процесу трансформації енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії.

Заслуговують особливої уваги децентралізований ресурсно-домінантний підхід до державного регулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні, який побудовано на кластерній ідеології, що дозволяє врахувати: територіальну концентрацію і галузеве угрупування виробництв, просторову диференціацію; величину економічно досяжного потенціалу розвитку відновлюваної енергетики.

Впровадження зазначених пропозицій великими підприємствами дозволить підвищити ефективність господарської діяльності, що сприятиме: поліпшенню основних показників виробничо-господарської діяльності; збільшенню обсягу податкових надходжень; збільшенню обсягу залучених інвестицій.

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду Донбаської державної машинобудівної академії як підтвердження використання результатів дисертаційної роботи Клопова І.О. на практиці.

Уповноважена особа, начальник
Запорізького управління Офісу
великих платників податків ДФС Р.АФОНОВ

**ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ**
**ЗАПОРІЗЬКИЙ ЦЕНТР ПЕРЕПІДГОТОВКИ І ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ, ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ, КЕРІВНИКІВ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ, УСТАНОВ ТА ОРГАНІЗАЦІЙ**
пр. Соборний, 162, м. Запоріжжя, 69107, тел.: (061) 701-56-26, факс: (0612) 62-11-26
e-mail: centerzapsich_1@ukr.net Код ЄДРПОУ 19279973 www.zcppkk.com.ua

10.02.2020р. № 107/2 На № _____ від _____

# ДОВІДКА

про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи
**Клопова Івана Олександровича**
«Організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики: теорія, методологія, механізм»

Даною довідкою підтверджується, що результати наукових досліджень І.О. Клопова, пов'язані з розробкою теоретичних підходів і практичних рекомендацій щодо забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики, знайшли апробацію в Запорізькому центрі перепідготовки і підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, керівників державних підприємств, установ та організацій Запорізької обласної державної адміністрації.

Зокрема було проаналізовано і рекомендоване до впровадження у діяльність місцевих і регіональних органів влади, що співпрацюють з Центром, а також у виробничу діяльність суб'єктів господарювання науково-методичні розробки з формування організаційно-економічне забезпечення регулювання розвитку відновлювальної енергетики.

Запропоновані І.О. Клоповим інструменти мають як теоретичну, так і практичну цінність. За відгуками органів влади та суб'єктів господарювання, яким Центр надав для ознайомлення зазначені пропозиції, було визначено, що підходи забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики носять універсальний характер і можуть бути покладені в основу створення системи управління різного рівня.

На думку фахівців Центру, існує потреба у розповсюджені результатів дослідження І.О. Клопова. Зокрема, слід виділити розроблені автором:

децентралізований ресурсно-домінантний підхід до державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики в Україні, який передбачає забезпечення промислових, сільськогосподарських та споживчих енергетичних потреб за рахунок використання відновлюваних енергетичних ресурсів в якості основного або додаткового до традиційних джерела енергії;

організаційно-економічне забезпечення державного регулювання розвитку відновлювальної енергетики» як сукупності засобів упорядкування і координації управлінських дій, цілеспрямованого впливу на процес розвитку відновлюваної енергетики, здійснюваного за допомогою економічних інструментів і важелів;

пропозиції щодо вибору інструментів регулювання розвитку відновлюваної енергетики, що враховують специфіку розміщення виробництва, наявний виробничий і науково-технічний потенціал та особливості функціонування галузі відновлюваної енергетики.

Таким чином, Запорізький центр перепідготовки і підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, керівників державних підприємств, установ та організацій Запорізької обласної державної адміністрації може рекомендувати комплекс наукових розробок Клопова Івана Олександровича відносно регулювання розвитку відновлювальної енергетики для впровадження на усіх рівнях господарювання.

Директор Ю. І. Яновська

**Міністерство освіти і науки України**
**Донбаська державна машинобудівна академія**
вул. Академічна, 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313. Код ЄДРПОУ 02070789
Тел. (0626) 41-68-09. Факс (0626) 41-63-15. Web: *http://www.dgma.donetsk.ua.* E-mail: *dgma@dgma.donetsk.ua*

23.03.20 № 035-05/297 На № _____ від _____

Запорізький національний університет
69600, м. Запоріжжя,
вул. Жуковського, 66

Стосовно участі Клопова І. О. у виконанні НДР

ДОВІДКА

Видано канд. екон. наук, доц. КЛОПОВУ Івану Олександровичу про те, що він приймав участь у виконанні науково-дослідної роботи «Методологічний базис формування організаційно-економічного механізму диверсифікації джерел енергопостачання у промисловість» з 2016–2018 рр., номер державної реєстрації 0116U003613, державний обліковий номер 0219U000565.

Проректор з наукової роботи,
управління розвитком та
міжнародних зв'язків М. А. Турчанін

Кривунь Валентина Степанівна (0626) 41-67-88