

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Пашенко Поліна Олександрівна

УДК 005:620.9:336.14

ДИСЕРТАЦІЯ

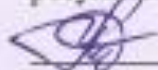
**Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної
сфери**

Спеціальність: 073 – Менеджмент

Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»

Подається на здобуття наукового
ступеня доктора філософії

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



Пашенко Поліна Олександрівна

Науковий керівник – Зось-Кіор Микола Валерійович, доктор економічних
наук, професор

Полтава – 2023

АНОТАЦІЯ

Пащенко П. О. Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент» (галузь знань 07 «Управління та адміністрування»). – Полтавський державний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Полтава, 2023.

У дисертаційній роботі обґрунтовано теоретичні положення та запропоновано практичні рекомендації щодо управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

На основі аналізу сучасного стану теорії та практики управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери з використанням показників декомпозиції кінцевого енергоспоживання за секторами та галузями економіки виокремлено головні фактори, які визначають ефективність управління енергоспоживанням: економічна діяльність, структура економіки та енергоємність регіону або сфери. Систематизовано основні соціально-економічні проблеми, що зумовлюють необхідність ефективного управління енергозбереженням: економіко-безпекові, соціальні, екологічні. Акцентовано увагу саме на нерозривності економічної та безпекової складової в умовах війни для організацій бюджетної сфери через виконувані функції та особливості фінансування. Визначено, що метою політики ефективного управління енергозбереженням є отримання максимальної нерозривності та узгодженості дій при забезпеченні таких складових: енергоменеджмент; енергозабезпечення; енергодоступність; енергоприйнятність. При цьому для побудови інноваційної моделі енергосфери відповідно до світових трендів актуалізовано ключові компетенції фахівців енергоменеджменту, зокрема цифрова свідомість. Диджиталізація дасть змогу залучити споживачів до управління попитом, дистанційним та «інтелектуальним» керуванням енергоспоживанням, що в підсумку впливатиме на ціноутворення енергетичного сектора, зокрема з

використанням технології Smart Grid в напрямі диджиталізації економіко-безпекових процесів.

На основі закордонного досвіду, узагальнено перспективи управління процесами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери України, зокрема популяризацію енергоефективних заходів з використання відновлювальних джерел енергії, в т. ч. через Всеукраїнську Асоціацію закладів освіти з управління проектами енергозбереження.

Національну систему управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери представлено через призму реалізації цільових напрямів підвищення рівня енергоефективності програмно-цільовим методом, метою якого є концентрація ресурсів суб'єктів господарювання та побудова єдиної системи управління енергоефективністю та координація зусиль як державних, так і регіональних органів влади, місцевого самоврядування, установ тощо, що, зокрема, забезпечить координацію енергетичних складових і формування прийнятної ціни на освітні послуги. Управління проектами енергозбереження організації бюджетної сфери розглянуто автором у взаємозв'язку із системою їх енергетичної безпеки тобто системою управління бюджетною установою з позицій єдиного енергетичного простору, що забезпечує ефективне, надійне й екологічно безпечне середовище, на яке внутрішні та зовнішні фактори енергозбереження впливають мінімально, і є гарантом безпеки якості послуг, зокрема й енергетичної, що надаються населенню об'єктами бюджетної сфери. Представлено основні фактори енергоефективності організацій бюджетної сфери, порядок реалізації програми енергозбереження та підвищення енергоефективності, основні чинники управління енергоефективними проектами в бюджетній сфері, аналітичні інструменти для моделювання сценарію інноваційної моделі управління ними, зокрема і за допомогою методу пірамідально-агрегатного моделювання.

Узагальнено фактори впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери. Визначено, що управління

проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери при цьому – це система реалізації економіко-безпекових, організаційно-правових і розрахунково-фінансових процедур, направлена на задоволення власних комерційних, екологічних та соціальних інтересів, інтересів громади або державних інтересів організаціями бюджетної сфери в напрямку мінімізації питомої та оптимізації граничної енергоємності за актуальних кон'юнктурно-безпекових умов. Конкретизовано фази процесу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з конкретизацією відповідних процесів, факторів невизначеності та ризиками проекту. Представлено механізм ефективності за факторами невизначеності та ризиками управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. Систематизовані інструменти стабілізованого механізму управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. Систематизовано фактори позитивного й негативного впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, в т. ч. рівень економіко-безпекового стану та фактори енергобезпеки.

Розроблено алгоритм оцінки ефектів управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з урахуванням показників енергетичної, комерційної, бюджетної ефективності, ергономічного показника, показників соціальної та екологічної складових, показників економіко-безпекової ефективності та показників інноваційності, що реалізовано в сценарному плануванні з використанням методів імітаційного моделювання.

Представлено механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери в системі єдиного енергетичного простору. Визначено, що основна причина, що спонукає впроваджувати проекти енергозбереження в бюджетній сфері, – це потенціал енергозбереження та енергоємність галузі, які оцінено через стохастичне моделювання. За результатами багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу розроблення та впровадження у бюджетні установи енергоощадних систем

дає змогу скорочувати статті витрат в загальному балансі закладів освіти різних рівнів. Застосування цих методів дає змогу приймати управлінські рішення стосовно можливих комбінацій оптимізації видатків щодо економії енергоресурсів, енергозабезпечення, енергозбереження для більш економічно ефективного процесу бюджетотворення на коротко- і середньостроковий період на мікро-, мезо- та макрорівні.

Проведено прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери за допомогою трендових моделей за загальним постачанням первинної енергії, загальним постачанням енергії відновлюваних джерел, часткою постачання енергії відновлюваних джерел. Проведено ранжування цих показників за виробничими моделями, що дає змогу констатувати наявність фактору сприяння розвитку енергетичних проектів та інвестицій у нові проекти відновлюваної енергетики, питання енергозабезпечення і енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, зниження попиту на енергію шляхом європейської практики підвищення ефективності експлуатації будівель.

Змодельовані сценарії управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери щодо використання електроенергії та теплоенергії в організаціях бюджетної сфери України з використанням рядів динаміки. Аналітичне вирівнювання дає змогу зробити прогноз використання електроенергії та теплоенергії. За підсумками проведених досліджень, використання динамічних рядів, їх аналіз і прогнозування, обробка цих даних дає змогу ефективно проводити управління на різних рівнях господарювання. Розроблення та реалізація енергоощадних проектів дадуть змогу інтервально заощаджувати кошти, залучити зовнішнє фінансування та європейський досвід здійснення енергоефективних заходів.

Апробовані проекти управління оптимізацією споживання енергії організацій бюджетної сфери, зокрема освітніх закладів, на основі аналізу часових рядів з урахуванням сезонності, часових інтервалів, тарифів на енергоносії та системи рангів коефіцієнта детермінації та коефіцієнта

кореляції виробничих функцій використання електроенергії. Результати показали, що представлена методика прийнятна для моніторингу споживання енергії загалом та безпосередньо в закладах освіти й управління проектами енергозбереження в усій бюджетній сфері. Запропоновані моделі довгострокового споживання електроенергії підвищують прогнозованість, постійність і стійкість процесу виробництва електроенергії та планування проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Ключові слова: управління проектами енергозбереження, організації бюджетної сфери, економіко-безпековий управлінський вплив, соціальний управлінський вплив, екологічний управлінський вплив, компетенції, диджиталізація, асоціація закладів освіти, управлінські рішення, моделювання.

ABSTRACT

Paschenko P. Management of energy-saving projects in public sector organisations. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for a Doctor of Philosophy in specialty 073 «Management» (branch of knowledge 07 «Management and Administration»). – Poltava State Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Poltava, 2023.

The dissertation substantiates theoretical provisions and offers practical recommendations for managing energy-saving projects in budgetary organisations.

Based on the analysis of the timely state of theory and practice of energy saving management in budgetary organisations using indicators of decomposition of final energy consumption by sectors and industries, the main factors determining the efficiency of energy consumption management are identified: economic activity, economic structure and energy intensity of the region or sphere. The main social and economic problems determining the need for effective energy-saving management were systematised: economic and safety, social, and environmental. It is the inseparability of economic and security components in the

conditions of war for organisations of the budgetary sphere through the functions performed and peculiarities of financing are emphasized. It is determined that the purpose of the policy of effective energy-saving management is to obtain maximum inseparability and coherence of actions in ensuring the following components: energy management; energy supply; energy availability; and energy acceptability. At the same time, to build an innovative model of the energy sphere following global trends, the key competencies of energy management specialists are actualised, in particular digital awareness. Digitalisation will allow the involvement of consumers in demand management, remote and “intelligent” energy consumption management, which will eventually affect the pricing of the energy sector, in particular with the use of Smart Grid technology in the direction of digitalisation of economic and safety processes.

Based on foreign experience, the perspectives of energy-saving process management in budgetary organisations of Ukraine are summarised, in particular, the promotion of energy-efficient measures for the use of renewable energy sources, including through the All-Ukrainian Association of Educational Institutions for energy-saving project management.

The national system of energy-saving management in public sector organisations is presented through the prism of implementation of target directions for increasing the level of energy efficiency by the programme-target method, the purpose of which is to concentrate the resources of economic entities and build a unified energy efficiency management system and coordinate the efforts of both state and regional authorities, local governments, institutions, etc., which, in particular, will ensure coordination of energy components and the formation of acceptable energy efficiency standards. The author considers the management of energy-saving projects of public sector organisations in relation to the system of their energy security, i.e. the system of management of a budgetary institution from the position of a single energy space, which provides an efficient, reliable and ecologically safe environment, on which internal and external factors of energy saving have minimal impact, and is a guarantor of security of quality of services,

including energy, provided to the population by public sector facilities. The author presents the main factors of energy efficiency of budgetary sphere organisations, the procedure for implementing the energy-saving and energy efficiency improvement programme, the main factors of energy efficiency projects management in the budgetary sphere, analytical tools for modelling the system of their assessment and the stages of scenario development of an innovative model of their management, including by means of the pyramid modelling method.

The factors of influence on the management of energy-saving projects of budgetary organisations are generalised. It has been established that the management of energy-saving projects of budgetary organisations is a system for implementing economic and security, organisational and legal, as well as settlement and financial procedures, aimed at satisfying their own commercial, ecological and social interests, the interests of society or state interests of budgetary organisations in the direction of minimising specific and optimising marginal energy intensity under the current conjectural and security conditions. Phases of the management process of energy-saving projects in budgetary organisations with the specification of the relevant processes, uncertainty factors and risks of the project are specified. The mechanism of efficiency on uncertainty factors and risks of energy-saving project management in budgetary organisations is presented. Systematised tools of the stabilised mechanism of energy-saving project management in budgetary sphere organisations, in particular, legal and regulatory framework, policies and strategies, energy-saving infrastructure, economic aspect, cultural and social aspect. The factors of positive and negative influence on the management of energy-saving projects of budgetary sphere organisations, including the level of economic and security state and energy security factors are systematised.

An algorithm for assessing the effects of energy-saving project management in budgetary organisations has been developed, taking into account energy, commercial, budgetary efficiency indicators, ergonomic indicator, indicators of social and environmental components, indicators of economic and safety efficiency

and indicators of innovativeness, which is implemented in scenario planning using simulation modelling methods.

The mechanism of implementing energy-saving projects in budgetary organisations in the system of unified energy space is presented. It is determined that the main reason for introducing energy-saving projects in the budgetary sphere is the energy-saving potential and energy intensity of the industry, which are evaluated through stochastic modelling. According to the results of multifactor correlation and regression analysis, the development and implementation of energy-saving systems in budgetary institutions allows reducing cost items in the total balance of educational institutions of different levels. Application of these methods allows making managerial decisions on possible combinations of optimisation of expenditures on energy resources saving, energy supply, and energy saving for a more cost-effective budgeting process for short- and medium-term periods at micro-, meso- and macro-levels.

Forecasting of the efficiency of the management system of energy-saving projects in the organisations of a budgetary sphere with the help of trend models on the total supply of primary energy, total supply of renewable energy and share of renewable energy supply has been carried out. The ranking of these indicators by production models was carried out, which allows to state the presence of a factor of promotion of energy projects development and investments in new renewable energy projects, issues of energy supply and energy saving in budgetary sphere organisations, reduction of demand on energy using European practice of increasing the efficiency of building operation.

Scenarios of energy-saving project management in budgetary organisations of electricity and heat energy use in budgetary organisations of Ukraine with the use of dynamics series are modelled. Analytical levelling allows us to make a forecast of electricity and heat energy use. Based on the conducted research, the use of dynamic series, their analysis and forecasting and the processing of these data allows effective management at different levels of management. Development and implementation of energy-saving projects will allow interval savings,

attracting external financing and European experience in implementing energy-efficient measures.

Management projects for optimisation of energy consumption of public sector organisations, in particular educational institutions, have been tested based on time series analysis taking into account seasonality, time intervals, energy tariffs and the ranking system of the coefficient of determination and correlation coefficient of production functions of energy use. The results showed that the presented methodology is acceptable for monitoring energy consumption in general and directly in educational institutions and managing energy-saving projects in the whole budgetary sphere. The proposed models of long-term electricity consumption will increase the predictability, consistency and sustainability of the electricity production process and planning of energy-saving projects in budgetary sector organisations.

Key words: energy-saving project management, budgetary organisations, economic and security managerial influence, social managerial influence, ecological managerial influence, competencies, digitalisation, an association of educational institutions, managerial decisions, modelling.

Список публікацій здобувача

Статті у монографіях:

1. **Paschenko P.**, Tyshchenko V., Ovcharenko I. Economic security management of educational institutions based on energy efficiency. Security of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 2: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. pp. 281–287. (0,25/0,08 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: проаналізовано особливості управління економічною безпекою закладів освіти на засадах енергоефективності).*

2. Zos–Kior M., **Paschenko P.** Development of budgetary organizations in the sphere of management energy technology. Management of the 21st century: globalization challenges. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina.

Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. pp. 96–100. (0,17/ 0,09 друк. арк.).
(*Особистий внесок автора: проаналізовано фактори розвитку бюджетних організацій у сфері управління енергетикою*).

3. Пащенко П. О. Енергозберігаючі технології в системі проектного менеджменту бюджетних установ. Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження: кол. моногр.; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астрая», 2021. С. 330-337. (0,29 друк. арк.).

4. Zos-Kior M., **Paschenko P.** Comprehensive assessment of energy saving project management in the budgetary sphere. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2021. Czech Republic. P. 226–232. (0,25/0,13 друк. арк.). (*Особистий внесок автора: систематизовані фактори ефективності управління проектами енергозбереження в бюджетній сфері*).

5. Zos-Kior M., Martynov A., **Pashchenko P.** Factors and adaptive indicators of energy efficiency in the budgetary sphere in modern conditions. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 4: collective monograph / in edition D. Diachkov. Prague. Nemoros s.r.o. 2022. Czech Republic. pp. 178–183. (0,21/0,07 друк. арк.). (*Особистий внесок автора: систематизовано фактори та адаптивні показники енергоефективності бюджетної сфери в сучасних умовах*).

6. Пащенко П. О. Розробка сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі. Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астрая», 2022. С. 322-329 (0,29 друк. арк.).

Статті у періодичних наукових виданнях іноземних держав:

7. Markina I., Diachkov D., Vodnarchuk T., **Paschenko P.**, Chernikova N. Management of resource-saving and energy-saving technologies as an innovative

direction of agri-food enterprise restructuring. *International Journal of Innovation and Technology Management*. 2022 №19. Vol. 22.P. 1-24 (**Scopus**) (1/0,2 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано особливості формування системи показників для визначення рівня енергозбереження).

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз:

8. Пащенко П. О. Управління проектами з підвищення ефективності енергоспоживання в освітній сфері. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: «Економіка і управління»*. Том 29 (68). № 6, 2018. С. 43-48. (**Index Copernicus, Google Scholar, Crossref, OUCI**). (0,21 друк. арк.).

9. Пащенко П. О. Формування конкурентоспроможності закладів освіти на основі управління енергоефективністю. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького Серія «Економічні науки»*. № 1. 2020. С. 62-71. (**Index Copernicus, DOAJ, CiteFactor, Ulrichsweb**). (0,38 друк. арк.).

10. Пащенко П. О. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності організацій бюджетної сфери в умовах євроінтеграції. *Формування ринкової економіки в Україні*. 2021. № 46 С. 68-78 (**Index Copernicus**). (0,42 друк. арк.).

Праці апробаційного характеру:

11. Пащенко П. О. Сучасний стан практики вирішення проблем енергозбереження. *Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 01 листопада 2018 р. Полтава: ФОП Пусан А.Ф., 2018. С. 265-266. (0,08 друк. арк.).*

12. Пащенко П. О. Управління інвестиційними проектами в умовах

адміністративної реформи. *Конституційно-правові засади адміністративної реформи в Україні*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 жовтня 2018 р. Северодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. С. 124-125. (0,08 друк. арк.).

13. Пащенко П. О. Формування ключової підприємницької компетентності в контексті формальної й неформальної освіти. *Кар'єрна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників у постіндустріальному суспільстві: проблеми та перспективи розвитку*. Всеукраїнська науково-практична конференція, 13-14 грудня 2018 р. Хмельницький: ХНУ, 2018. С. 234-235. (0,08 друк. арк.).

14. Пащенко П. О. Аналіз соціально-економічних передумов енергозбереження. Тези 71-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 1, 22 квітня – 17 травня 2019 р. Полтава: ПолтНТУ, 2019. С. 429-430. (0,08 друк. арк.).

15. Пащенко П. О. Прогнозування в загальній системі управління енергопостачанням та енергозбереженням організацій бюджетної сфери. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 01 листопада 2019 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2019. С. 286-288. (0,13 друк. арк.).

16. Пащенко П.О. Управління проектуванням системи енергозбереження в організаціях бюджетної сфери на основі побудови інноваційної моделі. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових праць, 14-15 квітня 2020 р. Полтава: ТОВ «Сімон», 2020. С. 70-72. (0,13 друк. арк.).

17. **Пащенко П.О.**, Севрюков В.В., Солод О. В. Сучасні аспекти управління енергоефективністю й енергонезалежністю. *Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку*.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня. 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 117-119. (0,13/ 0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано сучасні аспекти управління енергоефективністю).

18. Пащенко П.О. Модернізація системи енергоефективності організацій в Україні в контексті загальноєвропейських тенденцій. *Наукові розробки, передові технології, інновації*. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. Prague: Nemoros s.r.o., 2020. С. 123-124. (0,08 друк. арк.).

19. **Paschenko P.**, Sevryukov V., Solod O. Ecological and economic reengineering as a tool of the organization development mechanism. *Нові виклики для аграрного сектору України в умовах глобалізації*. III Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 22 жовтня 2020 р. К.: НУБіП України, 2020. С. 71-73. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано еколого-економічний реінжиніринг як інструмент механізму розвитку організації).

20. Пащенко П.О. Прогнозування ефективності управління використання електроенергії та тепла в закладах освіти України. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*. Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 17 листопада 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 131-132. (0,08 друк. арк.).

21. Синельников В.М., **Пащенко П.О.** Інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава: ПП «Астроя», 2021. С. 77-79. (0,13/0,07 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ).

22. **Paschenko P.**, Sevryukov V., Solod O. Management of market

participants in terms of strengthening the environmental and economic component, energy saving and efficient land use. *Наукові розробки, передові технології, інновації*. VII Міжнародна науково-практична конференція. Prague: Nemoros s.r.o., 2021. С. 296-299. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано систему управління суб'єктами ринку щодо посилення енергозбереження).

23. Пащенко П. О. Математико-статистичні моделі як управлінський інструмент прогнозування попиту на енергоресурси та аналізу основних економічних показників в закладах освіти України. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, 17 листопада 2021 р. Полтава: ПДАУ, 2021. С. 558-561. (0,13 друк.арк.).

24. Зось-Кіор М. В., **Пащенко П. О.** Менеджмент енергозбереження: діджиталізація в проектуванні. *Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації*. Матеріали 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів. Полтава: ПДАА, 2021. С. 84. (0,04/0,02 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано діджиталізацію в проектуванні менеджменту енергозбереження).

25. **Пащенко П.О.**, Севрюков В.В., Солод О.В. Менеджмент ресурсозбереження в контексті забезпечення економічної безпеки. *Соціально-економічний розвиток і безпека України: стан та перспективи*. Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 25 березня 2021 р. / за заг. ред. В.С. Бліхара. Львів: Галицька видавнича спілка, 2021. С. 138-140. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано менеджмент ресурсозбереження в контексті забезпечення економічної безпеки).

26. Пащенко П. О. Сценарне планування розвитку й реалізації стратегії управління енергозбереженням в Україні. *Розвиток сільських територій на*

засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності.
Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., 5 травн. 2021. Полтава: РВВ ПДАА, 2021. С. 96-98. (0,13 друк. арк.).

27. Klymenchukova N., Solod O., **Paschenko P.** Neutralization of risks of economic activity of innovatively active enterprise in the context of change management. *Авіація, промисловість, суспільство.* Матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 12 трав. 2022 р. / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчук. льотний коледж., Наук. парк «Наука та безпека». Харків: ХНУВС, 2022. С. 832-834. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано питання нейтралізації ризиків господарської діяльності інноваційно активного підприємства в контексті управління змінами).

28. Пашенко П. О. Концепція формування екологічних компетенцій: управлінський аспект. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики:* Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 19 травня 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 914-916. (0,13 друк. арк.).

29. Klymenchukova N., Solod O., **Paschenko P.** Optimization of risks of innovatively active enterprise in knowledge economy. *Актуальні проблеми управління та адміністрування: теоретичні і практичні аспекти.* VII Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція науковців та здобувачів вищої освіти, 6 травня 2022 р. Кам'янець-Подільський: ПНАУ, 2022. С. 18-20. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано питання оптимізації ризиків інноваційного підприємства в економіці знань).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЯХ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ....	28
1.1. Теоретичні засади управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери	28
1.2. Світовий досвід управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери	43
1.3. Архітектоніка національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери	58
Висновки до розділу 1	74
Список використаних джерел до розділу 1	77
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЯХ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ	93
2.1. Аналіз чинників впливу на управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.....	93
2.2. Оцінка системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери	107
2.3. Механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери	120
Висновки до розділу 2	136
Список використаних джерел до розділу 2	139
РОЗДІЛ 3. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЯХ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ.....	152
3.1. Прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.....	152
3.2. Сценарне моделювання управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери	173

3.3. Апробація проектів управління оптимізацією споживання енергії в організаціях бюджетної сфери	185
Висновки до розділу 3	197
Список використаних джерел до розділу 3	200
ВИСНОВКИ.....	205
ДОДАТКИ.....	209

ВСТУП

Актуальність теми. Сьогодні здатність управляти проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери постає як одна зі сфер найбільшого державного інтересу. Тенденції створення єдиного енергетичного простору, соціальна та екологічна відповідальності енергетичної безпеки, енергоощадна поведінка всіх учасників енергоринку перетворилися в ключову управлінську методологію і філософію. Актуальність питань управління проектами енергозбереження очевидна, бо теоретичне та практичне значення послідовного напрацювання і втілення у практику методології оцінювання організацій бюджетної сфери, зокрема закладів освіти (специфічні особливості закладів, питання запровадження енергозберігаючих заходів, правила та механізми їх регулювання в бюджетній сфері, закономірностей ціноутворення вартості послуг, зокрема освітніх), та розподілу обмежених ресурсів мають вирішальну роль у енергонезалежності на макро- і мікроекономічному рівнях.

Дослідженню проблем управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери присвятили свої роботи закордонні та вітчизняні науковці й практики: Т. Боголіб, В. Брич, М. Бутко, В. Вакуленко, Б. Данилишин, Л. Добровольська, Т. Дядик, М. Зось-Кіор, І. Каленюк, О. Кириленко, І. Кичко, Н. Колісниченко, М. Маслікевич, А. Монаєнко, А. Пабат, Р. Севастьянов, Ю. Самойлик, І. Сохань, І. Яснолоб, R. Bradfield, R. Bruno, C. Carpio, C. Deb, S. Lee та інші. Аналіз наукових публікацій виявив, що, не зважаючи на наявність значної кількості наукових праць, при оцінці ефективності заходів з актуалізації управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, виникає багато питань, вирішення яких потребує подальших досліджень. Особливо це стосується удосконалення методики сценарного моделювання, прогнозування й оптимізації управління проектами енергозбереження в організаціях

бюджетної сфери, що зумовило актуальність та вибір теми дослідження, визначення мети та постановку завдань дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою наукових досліджень Полтавського державного аграрного університету, зокрема, в межах тем: «Управління соціально-економічним розвитком агропродовольчої сфери України», у якій авторка розробила архітектуру національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери (державний реєстраційний номер 0118U005208); «Управління соціально-економічною системою в умовах національних і глобалізаційних викликів», у якій авторка дала прогноз ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери (державний реєстраційний номер 0117U003102); «Управління національною безпекою в умовах глобалізаційних викликів: макро-, мікро-, регіональний та галузевий рівні» (державний реєстраційний номер 0118U005209), де авторка обґрунтувала механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає в обґрунтуванні теоретичних засад і розробленні практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Досягнення мети зумовило необхідність виконання таких **завдань**:

- поглибити теоретичні засади управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери;
- удосконалити архітектуру національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери;
- проаналізувати чинники впливу на управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери;
- актуалізувати механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери;

- спрогнозувати ефективність системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери;
- адаптувати методикау сценарного моделювання до управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери;
- апробувати проекти управління оптимізацією споживання енергії в організаціях бюджетної сфери.

Об’єктом дослідження є процес управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Предметом дослідження є теоретико-методичні, наукові та практичні засади управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною основою дисертаційного дослідження є наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених, присвячені питанням управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, відповідні нормативно-законодавчі акти стосовно зазначеної проблематики. У процесі виконання поставлених завдань наукового дослідження були використані такі методи: *наукової абстракції* – для формулювання мети, завдання та висновків; *діалектичний і логічний* – для систематизації понятійно-категоріального апарату управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери та у ході формулювання висновків; *програмно-цільовий та пірамідально-агрегатного моделювання* – для удосконалення архітектоніки національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери; *графічний* – для наочної демонстрації виявлених тенденцій та відображення моделей; *стохастичного моделювання* – для демонстрації механізму впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери; *порівняння* – для проведення оцінки ефективності використання різних підходів до підвищення ефективності управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери; *узагальнення, системного аналізу* – для формування рекомендацій щодо вдосконалення системи

управління проектами енергозбереження; *трендові моделі* – для прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери; *сценарне моделювання* – для прогнозування використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України; *аналіз часових рядів* – для апробації проектів управління оптимізацією споживання енергії в організаціях бюджетної сфери.

Інформаційна база дослідження. Теоретичною й аналітичною основою дисертаційної роботи є дані Державної служби статистики України, фінансова та статистична звітність організацій бюджетної сфери, а також наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених за тематикою дослідження, інші довідкові матеріали, інформаційні інтернет-ресурси, власні первинні та аналітичні матеріали дисертанта.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробленні науково-практичних положень щодо управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. У межах проведеного дослідження автор отримав наукові результати, що становлять наукову новизну та практичну значущість і виносяться на захист, зокрема:

удосконалено:

– архітектуру національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, яка, на відміну від існуючих, заснована на комбінації програмно-цільового методу та методу пірамідально-агрегатного моделювання у взаємозв'язку із системою енергетичної безпеки цих організацій, що актуалізує роль галузевих асоціацій, зокрема Всеукраїнської Асоціації закладів освіти з управління проектами енергозбереження, а також аналітичних інструментів для моделювання системи оцінки даних проектів та етапи розроблення сценарію інноваційної моделі управління ними;

– механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, який, на відміну від існуючих, сформований в системі

єдиного енергетичного простору на основі стохастичного моделювання потенціалу енергозбереження та енергоємності галузі, що дає змогу приймати управлінські рішення стосовно можливих комбінацій оптимізації витрат щодо економії енергоресурсів, енергозабезпечення, енергозбереження для більш економічно ефективного процесу бюджетотворення на коротко- і середньостроковий періоди;

– підхід до прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, який, на відміну від існуючих, заснований на трендових моделях за загальним постачанням первинної енергії, загальним постачанням енергії відновлюваних джерел, часткою постачання енергії відновлюваних джерел, що сприяє популяризації інвестиційної практики у відновлювану енергетику, оптимізацію енергозабезпечення, енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, зниження попиту на енергію шляхом європейської практики підвищення ефективності експлуатації будівель;

– методичний підхід до сценарного моделювання управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, який, на відміну від існуючих, заснований на аналітичному вирівнюванні динамічних рядів використання електроенергії та теплоенергії в цих організаціях, що дозволяє ефективно управляти енергоощадними проектами, інтервально заощаджувати кошти та залучити зовнішнє фінансування енергоефективних заходів;

набули подальшого розвитку:

– теоретичні засади управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери, що, на відміну від існуючих, концентрують декомпозицію кінцевого енергоспоживання за економіко-безпековою, соціальною та екологічною групами управлінського впливу, що дає змогу акцентувати увагу на нерозривності економічної та безпекової складової ключових компетенцій фахівців енергоменеджменту з пріоритетом диджиталізації економіко-безпекових процесів;

– аналіз факторів впливу на управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, який, на відміну від існуючих, визначає даний процес як систему реалізації економіко-безпекових, організаційно-правових і розрахунково-фінансових процедур, направлену на задоволення власних комерційних, екологічних та соціальних інтересів, інтересів громади або державних інтересів організаціями бюджетної сфери в напрямку мінімізації питомої та оптимізації граничної енергоємності за актуальних кон'юнктурно-безпекових умов, що дає змогу врахувати стратегічні цілі при невизначеності та ризиках управління на мікро-, мезо- та макрорівнях;

– апробація проектів управління оптимізацією споживання енергії організацій бюджетної сфери, яка, на відміну від існуючих, заснована на аналізі часових рядів з урахуванням сезонності, часових інтервалів, тарифів на енергоносії та системи рангів коефіцієнта детермінації та коефіцієнта кореляції виробничих функцій використання електроенергії, що є прийнятним для довгострокового моніторингу споживання енергії, підвищення прогнозованості, стійкості процесу виробництва електроенергії та планування проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені теоретичні та практичні положення доведені до рівня методичних рекомендацій, які пропонуються для упровадження у практику організацій бюджетної сфери України та органів державних влади й місцевого самоврядування. Практичне значення має система управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери на основі пропонованих адаптаційних механізмів і сценарних моделей. Зазначені рекомендації використані в роботі Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України (довідка 9403/09/14-23 від 10.10.2023 р.); Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Луганській області (довідка № 285/01-23 від 20.01.2023 р.); Комунальній установі центру фінансово-статистичного аналізу та матеріально-технічного забезпечення освітніх закладів Полтавської обласної ради (довідка № 110 від

30.10.2023 р.); Обласній комунальній установі Луганського обласного центру підтримки молодіжних ініціатив та соціальних досліджень (довідка № 17 від 12.04.2022 р.), Луганській обласній універсальній науковій бібліотеці (довідка № 30 від 30.10.2023 р.); ПЗЗСО «Альтерра Скул Одеса» (довідка № 134 від 27.10.2023 р.), Вищого професійного училища № 94 м. Лисичанська (довідка № 152 від 20.09.2023 р.), Державного професійно-технічного навчального закладу «Привільський професійний ліцей» (довідка № 239 від 21.09.2023р.); Вищого професійного училища № 21 м. Івано-Франківська (довідка № 116/01 від 08.03.2022 р.); Громадської організації «Світ у барвах» (довідка № 7 від 23.09.2022 р.). Результати дослідження використовуються у навчальному процесі Полтавського державного аграрного університету при підготовці здобувачів вищої освіти з дисциплін «Енергетичний менеджмент», «Управління проектами» (довідка № 01-11/49 від 27.10.2023 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, у якій висновки, рекомендації та положення наукової новизни одержані автором особисто. Із 13 опублікованих у співавторстві праць у дисертаційній роботі використано лише ті положення, які є результатом особистої праці здобувача. Теоретичні розробки та науково-практичні рекомендації щодо управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, які містяться в роботі та виносяться на захист, викладені в переліку наукових праць автора.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження, висновки та пропозиції дисертації доповідалися, обговорювалися та одержали схвалення на 19 міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, таких як: V Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції» (м. Полтава, 01 листопада 2018 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Конституційно-правові засади адміністративної реформи в Україні» (м. Сєверодонецьк, 25-26 жовтня 2018 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція

«Кар’єрна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників у постіндустріальному суспільстві: проблеми та перспективи розвитку» (м. Хмельницький, 13-14 грудня 2018 р.); IV Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція *«Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки»* (м. Полтава, 01 листопада 2019 р.); IV Міжнародна науково-практична конференція *«Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики»* (м. Полтава, 14-15 квітня 2020 р.); I Міжнародна науково-практична конференція *«Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку»* (м. Полтава, 20 травня 2020 р.); VI Міжнародна науково-практична конференція *«Наукові розробки, передові технології, інновації»* (м. Прага, Чехія, 06-08 жовтня 2020 р.); III Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених *«Нові виклики для аграрного сектору України в умовах глобалізації»* (м. Київ, 22 жовтня 2020 р.); V Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція *«Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки»* (м. Полтава, 17 листопада 2020 р.); V Міжнародна науково-практична конференція *«Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики»* (м. Полтава, 19 травня 2021 р.); VII Міжнародна науково-практична конференція *«Наукові розробки, передові технології, інновації»* (м. Прага, Чехія, 20-22 жовтня 2021 р.); VI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція з міжнародною участю *«Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки»* (м. Полтава, 17 листопада 2021 р.); 52-ї науково-методична конференція викладачів і аспірантів *«Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації»* (м. Полтава, 24-25 лютого 2021 р.); Міжвузівська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених *«Соціально-економічний розвиток і безпека України: стан та перспективи»* (м. Львів, 25 березня 2021 р.); I Міжнародна науково-

практична конференція *«Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності»* (м. Полтава, 5 травня 2021 р.); III Міжнародна науково-практична конференція *«Авіація, промисловість, суспільство»* (м. Кременчук, 12 травня 2022 р.); Матеріали VI Міжнародна науково-практична конференція *«Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики»* (м. Полтава, 19 травня 2022 р.); VII Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція науковців та здобувачів вищої освіти *«Актуальні проблеми управління та адміністрування: теоретичні і практичні аспекти»* (м. Кам'янець-Подільський, 6 травня 2022 р.).

Публікації. Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи відображені в 29 наукових працях, із яких 6 статей – у колективних монографіях, 3 статті – у періодичних виданнях України, що внесені до міжнародних наукометричних баз даних, 1 стаття – у періодичному науковому виданні іноземної держави, включеному до наукометричної бази даних Scopus, 19 праць апробаційного характеру. Загальний обсяг наукових праць за темою дисертації становить 5,47 друк. арк., особисто автору належить 3,62 друк. арк.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 207 найменувань, 7 додатків. Основний текст дисертації становить 165 сторінок та містить 26 таблиць, 26 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОРГАНІЗАЦІЯХ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ

1.1. Теоретичні засади управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери

Масштабна енергетична криза, спровокована вторгненням росії в Україну, спричиняє наслідки для глобальної енергетичної системи не тільки самої України, але й усього світу. Серйозні потрясіння на ринках природного газу, вугілля, електроенергії та нафти безпосередньо змінюють моделі попиту і пропозиції на енергоресурси та розривають давні торгові відносини між країнами, що як ніколи актуалізує впровадження проектів, спрямованих на якнайшвидший перехід до чистої та безпечної енергії, формування нової світової енергетичної системи.

Найліпший вихід з енергетичної кризи та майбутнє української економіки об'єктивно пов'язані з глобальною модернізацією енергосистеми й запровадженням енергоощадної політики. Реальний необхідний зв'язок між засобами енергозабезпечення й рівнем гармонізації соціальних та економічних інтересів спонукає впроваджувати енергоефективні заходи й реалізовувати процеси стратегічного управління енергозбереженням на всіх рівнях адміністративної вертикалі.

Підсумовуючи дослідження передумов збільшення сумарного споживання енергії людством, зауважимо, що для підвищення рівня життя людської спільноти й розвитку цивілізації загалом вагомим чинником є виробництво енергії [4; 12; 37]. Проте підвищення енергоспоживання відповідно має тісний зв'язок із соціально-економічною політикою в контексті управління енергоефективністю. Оскільки однією з умов існування цивілізації є розвиток економіки, то при оцінюванні різних програм

економічного зростання вирішальну роль відіграють макро- і мікроекономічні підходи, пов'язані з подоланням енергетичних проблем.

Незважаючи на те, що державна політика в галузі управління енергоефективністю спрямована на збільшення енергетичного потенціалу, макроекономічні показники країни свідчать про те, що українська економіка є однією з найменш енергоефективних у світі [13; 15; 25-26].

У сфері енергозбереження діють близько 50 національних стандартів групи «Енергозбереження» [19], але через недосконале володіння системою енергетичного менеджменту немає змоги визначити енергетичну політику.

Згідно із законодавством України [67; 68] енергозбереження – діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), що спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і реалізується з використанням технічних, економічних і правових методів.

Поряд із певними досягненнями в стимулюванні енергоефективності існує ряд проблем, які необхідно розв'язати як на державному, так і на місцевому рівнях. Гострим питанням є енергонезалежність України, що потребує обґрунтованих підходів для вибору способів модернізації енергетики. За макроекономічними показниками Україна та її регіони поступаються багатьом іншим державам [24; 45]. Сьогодні перед Україною, яка обрала європейський вектор розвитку, стоїть пріоритетне завдання – забезпечити відповідність загальнодержавної політики ефективного споживання енергоресурсів у секторах і галузях економіки згідно з європейськими стандартами. Україна, за даними Всесвітньої енергетичної ради (World Energy Council), у 2021 р. посіла 57-ме місце [87; 99]. За версією найбільш авторитетної організації, що формує світову політику у сфері енергетичної ефективності, Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), потенціал енергоефективності в Україні дуже великий. За даними Держстату,

Україна має сумарні запаси енергоносіїв (оціночне) на 28093 млрд дол. [14; 97].

За висновками незалежного експертно-аналітичного центру, який фінансується міжнародними донорами, зокрема Європейським Союзом, у рамках проекту FORBIZ та Ініціативи EU4Business Better Regulation Delivery Office (BRDO) рівень енергомісткості ВВП України удвічі вищий за середньосвітовий показник [74; 96; 97; 99; 110]. У 2019 р. енергоємність ВВП України становила 0,238 кг нафтового еквівалента на долар виробленої продукції [110].

Фундаментом економіки України є багатогалузева промисловість, сільське господарство та сфера послуг. За даними Міжнародного енергетичного агентства, сфера послуг, до якої належить освітня галузь, не є найбільшим енергоспоживаючим сектором [111]. Зважаючи на те, що одна третина кінцевого споживання енергії в усьому світі утворюється для роботи систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та освітлення будівель, енергоефективність закладів освіти є однією з найбільш актуальних цілей сучасності. Нові підходи до реалізації енергоефективності позитивно вплинуть не тільки на освітню галузь, а й на всі ключові галузі, що формують економіку України.

Сьогодні енергоефективність бюджетної сфери у 2–3 рази нижче відповідних показників ЄС. Зважаючи на те, що реалізація проектів підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів на об'єктах бюджетної сфери дає значну економію бюджетних коштів, їхній успіх залежить від вирішення питань визначення та розподілу фінансової економії.

Незважаючи на те, що згідно з рейтингом Ukrainian Energy Index, у сферах промисловості та ЖКГ є головний потенціал щодо підвищення рівня ефективності кінцевого енергоспоживання, сектор послуг, до якого входить бюджетна сфера, потребує окремої уваги. Показники енергоефективності в Україні за секторами (у відсотках від рівня ЄС) виглядають таким чином:

промисловість – 51,1 %, сільське господарство – 37,1 %, сектор послуг – 46,1 %, будівництво – 11,3 %, ЖКГ і житловий сектор – 61,9 % [97].

World Energy Council з метою оцінки реалізації енергетичної політики країнами світу в рамках концепції сталого розвитку щорічно розраховує індекс енергетичної трілемми (The Energy Trilemma Index) [60]. У міжнародному індексі енергобезпеки використовуються 8 категорій показників, метою яких є оцінка реалізації країнами поставленого потрійного енергетичного завдання, а саме трьох ключових груп показників: енергетична безпека, розподіл енергетичних ресурсів, екологічність (енергетична сталість) [17].

І якщо усвідомити загальні та специфічні проблеми, оцінити вплив усіх чинників, розробити дієву систему показників енергоефективності, методики їх виміру, то можна майже вдвічі скоротити споживання енергоресурсів.

Ключовими європейськими директивами з енергоефективності є застосування індикаторів енергоефективності в ЄС [34; 39]. Пріоритетним, відносно універсальним і зіставним для міжнародних і регіональних порівнянь показників енергоефективності є метод декомпозиції кінцевого енергоспоживання за секторами та галузями економіки.

За допомогою методики декомпозиції кінцевого енергоспоживання за секторами та галузями економіки можна виокремити головні фактори, які визначають енергоспоживання: економічну діяльність, структуру економіки та енергоємність регіону або сфери, що дасть змогу отримати точніші оцінки енергоефективності порівняно зі стандартними.

У табл. 1.1 наведено деякі показники енергоефективності, за якими можна зробити аналіз ефективності управління організаціями бюджетної сфери. Як достатні або бажані значення показників при управлінні проектами з енергоефективності в бюджетній сфері мають використовуватися індекси, які безпосередньо здобуті в процесі вивчення середньогалузевих показників на всіх рівнях, орієнтиром яких є прогресивний закордонний досвід.

Визначення показників енергоємності для аналізу ефективності управління організаціями бюджетної сфери [розроблено автором за матеріалами 51; 92]

Потік	Визначення
Енергоємність на душу населення	Енергоємність на душу населення розраховується як споживання енергії, поділене на загальну кількість населення регіону
Енергоємність на площу підлоги	Енергоємність на площу підлоги розраховується як споживання енергії, поділене на площу приміщення
Енергоємність на зайняте житло	Енергоємність на зайняте житло розраховується як споживання енергії, поділене на відсоток зайнятого житла
Енергоємність на заселене житло	Енергоємність на заселене житло розраховується як споживання енергії, поділене на кількість заселених будинків
Енергоємність обладнання на одиницю	Енергоємність на одиницю приладу розраховується як споживання енергії, поділене на кількість приладів у приміщеннях.
Енергоємність на додану вартість енергоємності	Енергоємність на додану вартість розраховується як співвідношення між споживанням енергії та доданою вартістю
Енергоємність на одного працівника служби	Енергоємність на одного працівника розраховується як споживання енергії, поділене на кількість працівників
Енергоємність на фізичну продуктивність	Енергоємність на фізичну продуктивність розраховується як споживання енергії, розділене на обсяг виробництва (виконання робіт, надання послуг)
Інтенсивність палива	Інтенсивність палива обчислюється як кількість літрів, витрачених на проїзд 100 км

Розглянемо найбільш агрегований рівень у секторі послуг, який належить до загального споживання енергії, вираженого або в абсолютних показниках, або у відсотках.

За висновками енергосервісної компанії ЕСКО, яка виконує роботи з упровадження енергоефективних заходів (утеплення фасадів, заміна вікон і дверей на енергоефективні, модернізація системи опалення, встановлення ІТП тощо), нині в Україні функціонує орієнтовно 77 тис. установ, які фінансуються коштами з бюджету державного та місцевих рівнів [82]. Кінцеве використання енергії в секторі послуг можна об'єднати в п'ять основних категорій: опалення приміщень, охолодження приміщень, нагрів

води, освітлення. Перспектива підвищення рівня енергоефективності бюджетного сектора може становити від 40 до 70 % [94; 95]. Наведені дані були враховані при розробленні стратегії України в енергетичному секторі, метою якої є здійснення до 2050 р. таких кроків:

- досягнення максимального рівня кліматичної нейтральності;
- максимальне скорочення використання вугілля в енергетичному секторі;
- оновлення та модернізація енергетичної інфраструктури;
- підвищення ефективності управління використанням ресурсів в енергетичному секторі;
- всестороння інтеграція з ринками Європейського Союзу та ефективне функціонування внутрішніх ринків;
- забезпечення енергетичного сектора власними ресурсами з урахуванням економічної доцільності;
- розвиток альтернативних джерел енергії, нових продуктів та інноваційних рішень в енергетичному секторі [110].

З огляду на вищезазначене, виокремимо основні соціально-економічні проблеми, що зумовлюють необхідність ефективного управління енергозбереженням:

- зниження питомої та граничної собівартості продукції для підвищення конкурентоспроможності її виробництва переважно задовольняється шляхом зменшення частки енергетичних витрат невідновлювальних джерел енергії;
- технологічне обладнання промислових підприємств оновлюється недостатньо, унаслідок чого відбувається екологічне навантаження і зниження якості продукції;
- недостатнє залучення в господарський обіг нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії;
- немодернізованість енергоємних підприємств призводить до збільшення тарифів та енергетичних витрат, підвищення питомої та граничної собівартості продукції;

не впроваджено диференційоване використання енергонавантаження споживачів у бюджетній сфері;

залежність від енергетичних витрат унеможливорює конкурентоспроможність продукції та послуг в умовах дефіциту енергоресурсів і війни;

залежність від природно-монопольного сегмента ринку;

вплив геополітики на соціально-економічний розвиток країни;

недосконала стратегія національного споживання енергії призвела до енергетичної кризи країни;

нестабільність цінних показників паливно-енергетичних ресурсів є ризиком для економіки;

валові витрати за комунальні послуги залежать від динаміки світового виробництва паливно-енергетичних ресурсів;

неефективна політика щодо використання первинних (природних) невідновлюваних енергетичних ресурсів знижує ВВП країни та негативно впливає на суспільство (рис. 1.1).

Для ефективної реалізації механізму управління енергозбереженням доцільно виконати такі важливі етапи, як:

моніторинг енергоспоживання;

планування впровадження заходів з підвищення ефективності управління енергоспоживанням;

залучення джерел фінансування заходів з підвищення ефективності управління енергоспоживанням;

мотивація ощадного енергоспоживання;

навчання персоналу структурних підрозділів;

контроль за ефективністю впровадження заходів з управління енергозбереженням;

енергодоступність [77; 102].

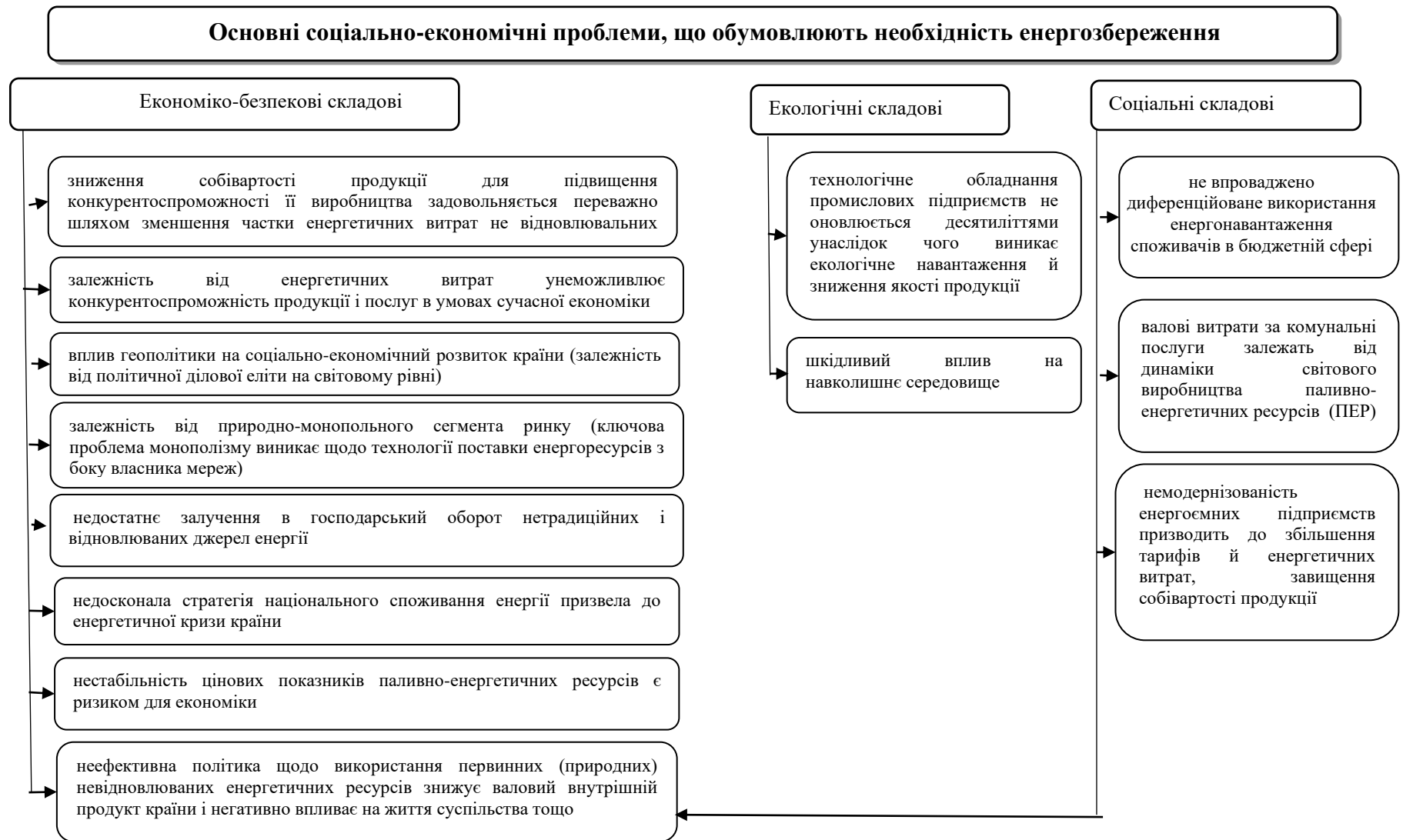


Рис. 1.1. Основні соціально-економічні проблеми, що зумовлюють необхідність енергозбереження [складено автором на основі 17; 60; 97]

Метою політики ефективного управління енергозбереженням є отримання максимальної нерозривності та узгодженості дій при забезпеченні таких чотирьох складових, як (рис. 1.2):

енергоменеджмент (контроль та управління проектами енергозбереження);

енергозабезпечення (безперебійне постачання електричної енергії відповідної якості);

енергодоступність (енергоощадність і доступна ціна на електроенергію);

енергоприйнятність (мінімальний вплив на навколишнє середовище) [116-117].

Щоб побудувати інноваційну модель енергосфери відповідно до світового тренду, потрібно сформувати ключові компетенції фахівців енергоменеджменту, зокрема цифрову свідомість. Завдяки аналізу і систематизації сучасних досліджень науковців [14; 73] було виявлено ключові компетенції менеджерів сектора управління енергоефективністю:

1) комерціалізація – вкрай важлива компетенція – здатність прорахувати економічний ефект проекту – комерційний ефект диджиталізації (прибуток / витрати, оптимізація тощо);

2) управління ризиками – правильний вибір стратегії модернізації, господарської поведінки щодо ефективного та раціонального управління енергозбереженням з урахуванням ризиків, пов'язаних із диджиталізацією;

3) формування кар'єрних умінь та управління персоналом (міжособистісні компетенції, надихання персоналу і згуртовування навколо себе команди);

4) формування знань у галузі цифрових технологій, оцінка доцільності реалізації проектів (спрощення проведення низки вимірів, обстежень, досліджень). Один з ключових факторів стабільності й результатів конкурентоспроможності будь-якого проекту є цифрова безпека (захист даних і безперервність усіх економічних і технологічних процесів);

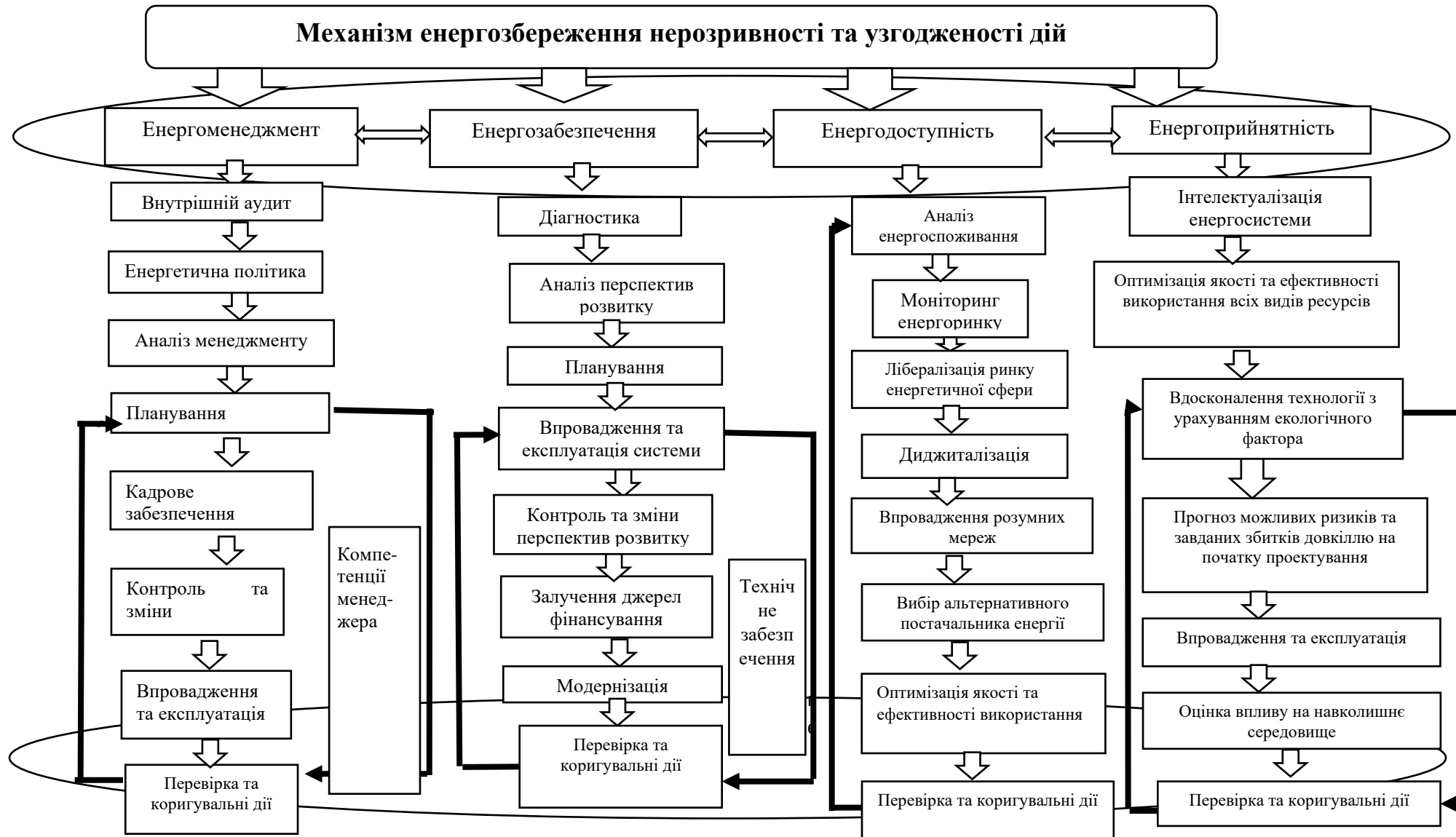


Рис. 1.2. Механізм енергозбереження нерозривності та узгодженості дій політики ефективного управління енергозбереженням [авторська розробка]

5) досягнення синергії та отримання максимальних результатів (синергія досвіду управлінців енергоефективності та знань у сфері цифрових технологій).

На сьогодні у світі не існує єдиної моделі інноваційної енергодоступності. Безпекова політика України щодо енергозбереження повинна бути багатоальтернативною щодо покращення наявної інфраструктури та встановлення ефективних елементів системи (одночасний поетапний перехід на нові інтелектуальні технології з заміною, реконструкцією, модернізацією фізично та морально зношеного обладнання та ліній електропередач). Тобто перш за все для підвищення надійності енергопостачання, реалізації енергетичної безпеки необхідно визначити поняття поведінки учасників енергетичного ринку та суспільних процесів, що відбуваються в цій сфері. По-друге, для підвищення ефективності управління конкурентоспроможністю та якості послуг закладів освіти необхідно запровадити комплексний підхід і належну увагу до регіональних особливостей та наявного досвіду з позицій єдиного енергетичного простору, системних цілей і завдань, критеріїв визначення ступеня досягнення поставленої мети та виконання завдань, досягнення цільових показників, визначених у державній політиці [88].

Належний моніторинг повинен гарантувати те, що обов'язкові та добровільні заходи з підвищення управлінської та енергетичної ефективності проводяться й оцінюються максимально результативно. Заходи повинні охоплювати:

розгляд і планування етапів проведення з визначенням термінів, упровадження нової енергоефективної політики щодо формування відповідного механізму впровадження системи енергетичного менеджменту;

створення правової нормативної бази для забезпечення відповідності вимогам управління енергоефективністю;

забезпечення механізму прозорості оцінки та дотримання заходів із підвищення енергоефективності, а також види методів, набір інструментів моніторингу;

створення інформаційного середовища для оприлюднення регулярної та публічної звітності про проведення моніторингу;

визначення штрафних санкцій за неoderжану економію енергії відповідно до вимог законодавства;

аналіз і впровадження критеріїв оцінювання енергоефективної політики після її впровадження [16; 28; 33; 48-50; 85; 87; 91; 103].

Через відсутність єдиної системи енергомоніторингу заважає важко створити ефективну систему оцінки енергоефективності. Відсутність єдиної бази призводить до дисбалансу енергетичних і фінансових потоків на всіх рівнях управління.

Оцінка теоретичних і методичних засад енергоефективності [35] дає змогу виявити основні фактори, що стримують управлінців впроваджувати єдину систему енергомоніторингу: брак інформації, відсутність мотивації, організації та координації, досвіду управління проектами.

Учені наголошують на важливому аспекті – неготовності управлінців до швидкісного набуття та актуалізації необхідного професійного досвіду, який дасть змогу ефективно модернізувати установи та заклади з метою енергоефективності, бо не мають чіткого уявлення про справжній стан справ, зокрема про конструктивні особливості будівлі; комунікації та мережі, які підведені до будівлі; системи електро-, тепло-, водопостачання; стан обладнання тощо) [98; 107-108].

Без достатнього ресурсу та досвіду на практиці неможливо правильно обрати стратегію модернізації, господарську поведінку щодо ефективного та раціонального управління енергоощадженням, використанням енергоефективного обладнання. Для цього необхідно провести низку вимірів, обстежень, досліджень, щоб зрозуміти механізми поліпшення ситуації в енергетичному секторі, що саме дасть найбільший, найкращий ефект.

Щоб створити необхідні сприятливі умови для конструктивної роботи між постачальником і споживачем, потрібно впроваджувати принципово нові технологічні платформи (створення «розумних» мереж, побудованих на основі цифрових технологій та інформаційно-комунікаційних систем). Водночас диджиталізація дасть змогу залучити споживачів до управління попитом, дистанційним та «інтелектуальним» керуванням енергоспоживанням, що в підсумку впливатиме на ціноутворення енергетичного сектора. Щоб виконати завдання «інтелектуалізації» енергетики та модернізації систем енергозбереження, доцільно впровадити електроенергетичну систему Smart Grid, що містить різноманітні оперативні та енергоощадні заходи, зокрема розумні лічильники, розумних споживачів, поновлювані джерела енергії та ресурси забезпечення енергоефективності [111].

Технологія Smart Grid є одним з найбільш ефективних методів перспективності революційної ініціативи впровадження інформаційних технологій в енергетиці, яка може дати «друге дихання» та стати потужним важелем економічного розвитку електроенергетичної системи. Згідно з європейською технологічною платформою Smart Grid – це «...електричні мережі, що задовольняють вимоги енергоефективного та економічного функціонування енергосистеми шляхом скоординованого управління за допомогою сучасних двосторонніх комунікацій між елементами електричних мереж, електричних станцій і споживачів електроенергії» [46; 110].

Зауважимо, що впровадження в майбутньому технологій «інтелектуальних» мереж в українську енергосистему сприятиме розв'язанню нагальних проблем енергоефективності та призведе до змін не тільки державної, а й регіональної політики органів місцевого самоврядування. Незважаючи на окупність енергоефективних проєктів у соціальній сфері, на державному та регіональному рівнях створено недостатньо програм оптимізації процедури енергоаудиту, обладнання, матеріалів, технологій тощо.

Проблеми впровадження й реалізації енергоефективних управлінських заходів на регіональному рівні розглянуті в працях Веремеєнко О. О., Вайса Д., Каленборна В., Брандла Г., Маслікевича М. Р., Сердюка Б. М., Пабата А. А. [11; 38; 46; 47; 83]. Проаналізувавши дослідження вищевказаних авторів, доцільно звернути увагу на те, що з огляду на рівень ефективності управління конкурентоспроможністю освітніх установ в умовах сучасних ризиків, очевидно, необхідно дотримуватися принципу компліментарності [32; 52-54] – одночасного симбіозу освітньої політики та сектора енергоефективності на рівні регіонів і територіальних громад.

Щоб побудувати інноваційну модель енергосфери, яка б відповідала світовому тренду та сучасним безпековим викликам, насамперед необхідно розв'язати таку нагальну проблему як диджиталізація (оцифровування) в проектуванні української енергосистеми. Цифрові рішення в енергетиці – основа сучасної економіки й енергетичної безпеки держави та кожної організації зокрема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що понад 60 % світових корпорацій уже розробляють власну стратегією digital-трансформації, що спрямована на одночасне врахування технологічних змін та особливостей ринкового споживання [14]. У рамках кліматично-енергетичної політики в Україні вже робляться кроки в напрямі диджиталізації (цифровізації) економіко-безпекових процесів. Акцентуємо увагу саме на нерозривності економічної та безпекової складової в умовах війни для організацій бюджетної сфери через виконувані функції та особливості фінансування.

Одним із ключових нормативних документів є Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки» [73]. Також у Концепції «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 р. зазначено: «...Диджиталізація є сучасним трендом трансформації економічних відносин і буде супроводжуватися значним скороченням залучення в обіг природних і

технічних ресурсів, обсягу їх фізичних переміщень. Вона прискорюватиме швидкість економічних та адміністративних процесів, дасть змогу надавати послуги дистанційно, полегшуватиме урядування, оптимізуватиме переміщення людей і використання транспорту. Ці ефекти сприятимуть розбудові ресурсної енергоефективної, кліматично нейтральної економіки» [110].

На форумах енергоефективного партнерства було підписано низку меморандумів про партнерство між Держенергоефективністю та місцевими (міськими та обласними) органами влади щодо запровадження систем енергетичного менеджменту в бюджетних установах. Для розв'язання проблем забезпечення енергоефективності Держенергоефективністю спільно з Проектом USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» було розроблене «Положення про впровадження системи енергетичного менеджменту в бюджетних установах», в основу якого покладено вимоги та рекомендації державних стандартів України ДСТУ ISO 5000 [78].

Щоб створити всілякі енергоефективні проекти винаходження систем накопичення і зберігання сонячної і вітрової електроенергії, насамперед потрібно розв'язати такі нагальні проблеми, як повна відмова від вугільної генерації, скорочення частки електрогенерації з АЕС до 20–25 %, повна інтеграція ОЕС України до загальноєвропейської системи ENTSO-E, диджиталізація (оцифрування) української енергомережі, перехід до циркулярної економіки та зменшення відходів, їх раціонального використання, упровадження ядерних реакторів малої потужності як безвуглецевої технології [110].

Енергопланування – це процес перетворення цілей підприємства на прогнози та плани, процес визначення пріоритетів, засобів і методів їх досягнення. У зарубіжній літературі є ряд визначень планування, які розрізняються між собою, але по суті вони дуже схожі, наприклад, такі: планування – «...творче мислення майбутнього» (Adam Planug); планування (у широкому понятті) – «...формування управлінських рішень на базі

системної підготовки, прийняття рішень з визначення майбутніх подій» (Hahn); «...під плануванням розуміють таке рішення, яке (поряд із відповідним прийняттям рішень інформаційним процесом) виробляється за часом раніше настання даних кон'юнктурних подій» (Koch, Unternehmensplanung); «...планування можливо по суті визначити як процес мислення, при якому розумові передбачення і констатація виробляють етапи майбутньої діяльності» (Kosiol, Planung); «...планування – це системно-методичний процес пізнання і вирішення проблем майбутнього» (Wild, Untehmungsplanung) [29].

Робота в напрямі енергоприйнятності заснована на впровадженні екологічних чистих джерел енергії, що сприятиме розвитку місцевих енергетичних ініціатив, а саме створення малого та середнього бізнесу в сфері енергетики, енергетичних кооперативів і асоціацій з постачання електричної і теплової енергії тощо. Вдосконалення технології із урахуванням екологічного фактора – один з варіантів використання відновлюваної енергії бюджетними і державним установами.

Ліпші світові практики розвинених країн Європи активно використовують біопаливо. Потенціал використання традиційної біоенергетики незаперечний, оскільки розвиток біоенергетики допоможе Україні стати незалежною від імпорту традиційних енергоносіїв. Прикладом ефективного використання торфу як сировини для виробництва енергії є такі країни, як Фінляндія, Швеція, Ірландія, Естонія, Литва, Латвія, Польща [102].

На окрему увагу заслуговують паливні брикети і пелети, що вирізняються матеріалом виготовлення і калорійністю. Доцільність використання власної блок-станції для повного або часткового покриття електричних навантажень окремих бюджетних установ і організацій соціальної сфери незаперечна, оскільки витрати на електроенергію та тепlopостачання є складовими собівартості освітньої послуги (Додаток А).

Управління проектами взагалі перетворилося на ключову управлінську методологію і філософію не тільки на державному рівні, а й в усіх сферах

життя людини. При цьому з-поміж підходів до управління проектами слід відзначити зростаючий інтерес до довгострокових проектів, у яких пріоритетом є соціальна та екологічна відповідальність енергетичної безпеки всіх учасників процесів. Зазначені тенденції відбуваються в усіх галузях, зокрема в освіті й енергетиці.

1.2. Світовий досвід управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

Створення нової енергетичної системи має бути справедливим та інклюзивним для кожної держави, забезпечуючи поширення переваг нової енергетичної економіки. У сучасних умовах усі держави переживають глобальну енергетичну кризу, спровоковану війною. Безпосередньо в Україні ситуація залежить від упровадження інноваційних технологій у розвиток енергетики.

Зіштовхнувшись із дефіцитом енергії та високими цінами, уряди деяких розвинутих держав уже багато років роблять усе для того, щоб уникнути енергетичної кризи. Зважаючи на невинні геополітичні та економічні проблеми, федеральні урядові бюджети більшості країн світу реагують на енергетичну кризу, а державні компанії витрачають свої бюджети на ряд таких секторів, як енергоефективність, відновлювані джерела енергії, ядерна енергетика, викопне паливо, водень і паливні елементи тощо [97].

Так, Закон про зниження інфляції у Сполучених Штатах, пакет Fit for 55 та REPowerEU у Європейському Союзі, японська програма «Зелена трансформація» (GX) стали миттєвою реакцією на енергетичну безпеку [99]. Перехід до більшої стійкої та безпечної енергетичної системи можна забезпечити завдяки впровадженню проектів збільшення виробництва електроенергії з нафти та вугілля, продовженню терміну служби деяких

атомних електростанцій, і найголовніше, – прискоренню впровадженню нових проєктів щодо відновлюваних джерел енергії.

Відновлюваним джерелам енергії та ядерній енергії надається стійкий пріоритет у використанні. Збільшення виробництва електроенергії з відновлюваних джерел відбувається досить швидко, щоб випередити темпи зростання загального виробництва електроенергії, зменшуючи частку викопного палива у виробництві електроенергії.

Наприклад, мета Південної Кореї – збільшити частку ядерної та відновлюваної енергії в структурі її енергетики, в Китаю та Індії амбітні цілі щодо чистої енергії та довгострокові заходи, завдяки яким можна збільшити або диверсифікувати постачання нафти й газу та подолати поточну кризу [96].

Через кризу ненадовго підвищується рівень використання наявних вугільних активів, але не збільшуються інвестиції у нові. Наприклад, уряд Німеччини почав вживати заходи щодо розконсервування та продовження експлуатації вугільних електростанцій, а також відклав закриття останніх трьох атомних електростанцій [99].

Принагідно зазначимо, що посилена політика, послаблені економічні перспективи та високі найближчі ціни разом стримують помірне зростання загального попиту на енергію, яке відбувається переважно в Індії, Південно-Східній Азії, Африці та на Близькому Сході. Втім політика ЄС нікуди не зникла і після війни стане знову актуальною.

Нинішні високі ціни на енергоносії підкреслюють переваги проєктів підвищення енергоефективності та спонукають до змін у поведінці та технологіях і нашу державу.

Україна зазнала загрозливих викликів, таких як ядерний тероризм, численні пошкодження електричних і газових мереж, критичне зниження попиту на енергетичні продукти у зв'язку з міграцією населення та припиненням роботи підприємств [48]. Історичний поворотний момент синхронізації енергетичної системи континентальної Європи та об'єднаної

енергетичної системи України – це той напрям, який сприятиме змінам енергоринку, а отже й повоєнному відновленню інфраструктури.

Перед Україною постають питання створення умов для розвитку відновлюваних джерел енергії, сектора сонячної фотоенергетики, використання водню як перспективного газоподібного пального тощо. Тому на часі очікування зростання інвестицій в енергоефективність та альтернативні джерела енергії. Але дефіцит інвестицій у чисту енергетику є найбільш тривожним сигналом на фоні швидкого прогнозованого зростання попиту на енергетичні послуги.

Окрім Китаю, сума, яка щорічно інвестується в чисту енергію в країнах з економікою, що розвивається, залишається незмінною з моменту укладення Паризької угоди в 2015 р. Вартість капіталу для сонячної фотоелектричної установки в 2021 р. у ключових країнах з економікою, що розвивається, була втричі вищою, ніж у розвинутих економіках і в Китаї [96].

Нинішнє зростання вартості запозичень може посилити фінансові проблеми, з якими стикаються такі проекти, незважаючи на їхню високу вартість. Необхідно відновити міжнародні зусилля, щоб активізувати фінансування клімату та боротися з різними ризиками в масштабах всієї економіки чи конкретних проектів, які відлякують інвесторів. Існує величезна цінність широких національних стратегій переходу, таких як Партнерство справедливого енергетичного переходу з Індонезією, Південною Африкою та іншими країнами [14; 17; 60; 97].

Тож вагомими складовими є чіткі процедури затвердження проектів, підкріплені належним адміністративним потенціалом і є життєво важливими для прискорення потоку життєздатних, придатних для інвестицій проектів, – як для постачання чистої енергії, так і для підвищення ефективності управління енергозбереженням.

Аналіз міжнародного досвіду [89-90] свідчить про те, що в багатьох розвинених країнах світу одним із важливих завдань органів місцевого самоврядування є спрямування роботи на пошук позабюджетних

альтернативних джерел фінансування та налагодження співпраці з міжнародними фондами, програмами та грантами з метою пошуку інвестицій у чисті енергетичні технології.

Аналіз привабливості нашої країни для інвестицій показав, що цілком очевидними є проблеми залучення грантодавців і донорів для інвестування освітніх проектів енергозбереження через такі причини: військовий стан, політичні катаклізми, загальнолюдські конфлікти, нестабільність законодавства та політичного курсу, відсутність надійних гарантій для іноземних інвесторів, надмірне втручання держави в економіку регіонів, корупція місцевої влади. Крім того, бюрократизація та надмірне регулювання розвитку бізнесу створюють адміністративне навантаження на бізнес [48].

Для розв'язання зазначених проблем не потрібно відмовлятися від використання різних джерел ресурсів на підтримку інвестицій у чисту енергію та показників доступності енергії для споживачів [112-114], таких як:

- гранти МТД (міжнародна технічна допомога);
- проекти за підтримки громади та МТД (приватні фонди, суспільні фонди);
- урядові та міждержавні організації;
- проекти державно-приватного партнерства;
- державний і місцевий бюджет;
- прямі іноземні інвестиції;
- кредитні ресурси (кредити банків і міжнародних організацій, лізинг);
- благодійні внески бізнесу та муніципальні кредити, облігації;
- кошти підприємств і ФОП;
- кошти населення;
- проекти за підтримки місцевого бізнесу;
- ресурси для регіонального та місцевого розвитку тощо (рис. 1.3).

Кошти, отриманні від іноземних держав, банків і міжнародних фінансових організацій, потрібно спрямувати на реалізацію забезпечення фінансової безпеки, орієнтованої на розвиток регіонів, а саме формування

інфраструктури об'єднаних територіальних громад. Це зумовлює необхідність розширення повноважень органів виконавчої влади на розроблення механізмів ефективного використання коштів Державного фонду регіонального розвитку.

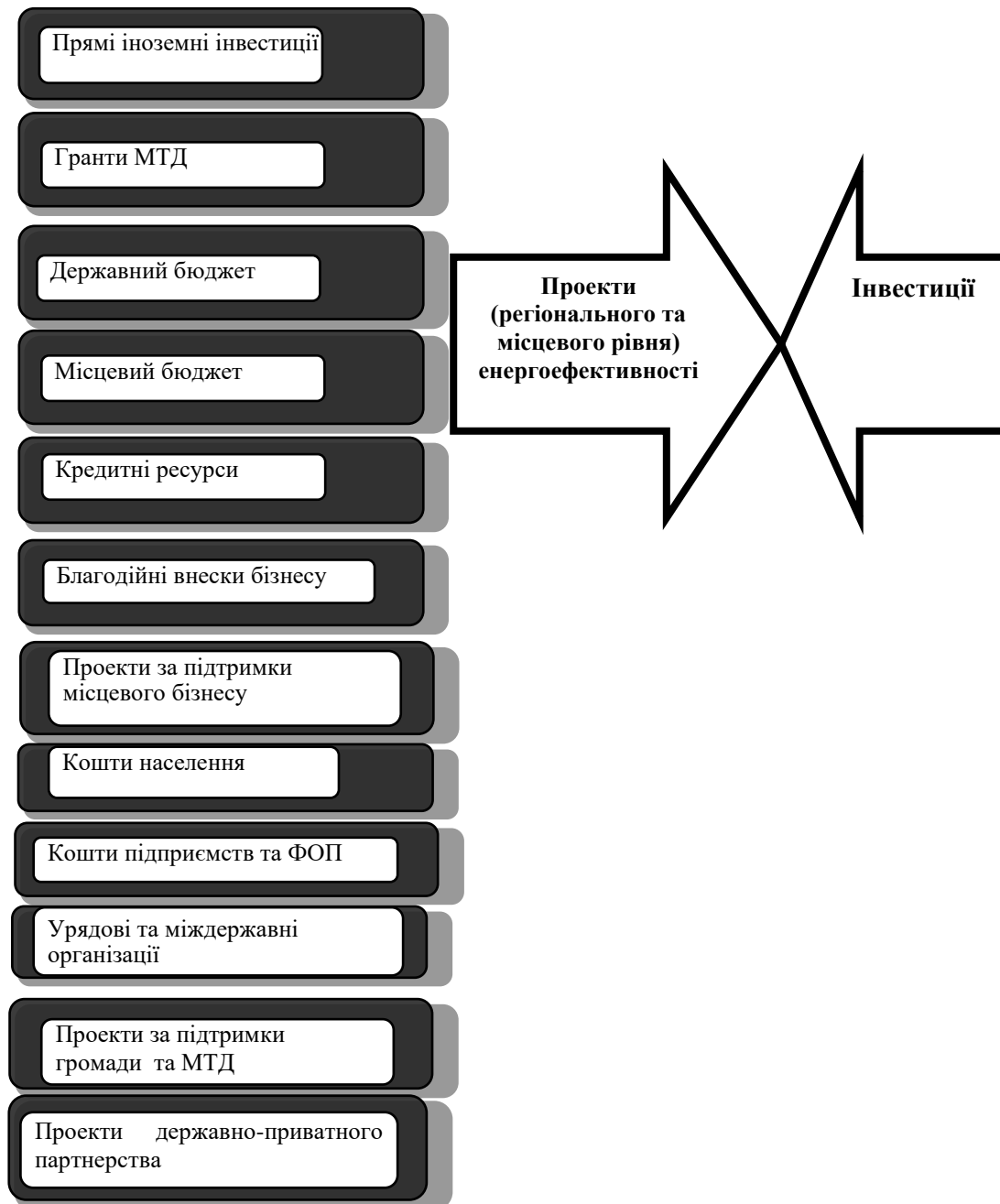


Рис. 1.3. Фактори інвестиційної привабливості для розвитку системи енергозбереження [складено автором на основі 112-114]

Змістовну інформацію щодо чинних грантових і кредитних програм у сфері енергоефективності містить «Каталог кредитних, грантових програм та програм міжнародної технічної допомоги у сфері енергоефективності». Фінансування розроблення та формування Каталогу було здійснено в межах проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні» на підтримку проекту «Підтримка інституційної спроможності українських міст в розробці та реалізації політик сталого енергетичного розвитку» [78].

Отже, розширення повноважень органів місцевої влади на розроблення механізмів ефективного використання енергоменеджменту та обстеження інженерних систем будівель у правовому полі можливо завдяки участі в проектах управління енергоефективністю, таких як:

проект GIZ «Реформа у сфері енергоефективності України»;

проект GIZ «Енергоефективність у громадах II»;

проект GIZ «Партнерство з модернізації: енергоефективність у лікарнях»;

проект GIZ «Консультавання підприємств щодо енергоефективності»;

проект ПРООН «Усунення перепон для залучення інвестицій у підвищення енергоефективності громадських будівель у малих і середніх містах України на основі моделі ЕСКО»;

проект UNIDO UKR IEE «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України»;

центр ресурсоефективного та чистого виробництва (в системі UNIDO) тощо [46].

Наразі від участі у проектах міжнародних організацій і співтовариств можна очікувати позитивні зміни та розвиток громад завдяки реалізації енергоощадної політики, а саме:

введенню мінімальних стандартів енергоефективності;

термомодернізації бюджетних установ;

приведенню будівельних норм до стандартів енергоефективності;

впровадженню енергоменеджменту й сертифікації бюджетних установ;

впровадженню енергоаудиту в правовому полі тощо.

Запровадження механізмів підвищення енергоефективності не тільки є ключовим елементом формування громад, а також сприятиме лібералізації енергетичних ринків регіонів й усієї країни загалом. Політику уряду потрібно спрямувати на реалізацію всіх наявних заходів, щоб витримати зростання цін на енергію в контексті глобальної енергетичної кризи, яка була ще більше посилена вторгненням росії в Україну.

Отже, наведений аналіз свідчить про низький ступінь привабливості з боку одержувачів допомоги. Стабільне нарощування обсягів залучення коштів з іноземних і національних джерел на розвиток системи енергозбереження в державі можливе лише за наявності високої ділової репутації та винятково високого рівня стимулювання добросовісної конкуренції.

Правове забезпечення для імплементації іноземних практик нашим суспільством закріплено в законодавстві різними документами, такими як-от: стаття 6 Закону України «Про ринок електричної енергії»; стаття 17 Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг»; Постанова від 14.03.2018 № 312 «Про затвердження Правил роздрібного ринку електричної енергії»; Постанова від 14.03.2018 № 311 «Про затвердження Кодексу комерційного обліку електричної енергії» [69; 71; 75; 76].

Діючи відповідно до цих правових документів, територіальна громада може сама вибирати альтернативного постачальника електрики. Сама процедура зміни постачальника прописана в правилах роздрібного ринку електроенергії, але конкуренції з боку відповідних суб'єктів господарської діяльності, які будуть продавати електроенергію, на сьогодні немає.

Очевидно, що перед Україною стоїть складне завдання – переглянути недосконалі розроблені механізми для впровадження конкуренції на ринку електроенергії. Щоб створити сприятливі умови для конструктивної роботи між постачальником і споживачем, потрібно розв'язати регуляторними

правовими актами. Крім того, при повній лібералізації ринку енергетичної сфери шляхом розширення складу партнерів, запровадження лояльних договірних умов за якісними, кількісними та ціновими показниками спричинять виникнення реального конкурентоспроможного середовища. На наш погляд, це і є одним зі стимулюючих факторів, необхідних для виконання поставлених завдань у сфері управління енергозбереженням.

Враховуючи той факт, що бюджетний сектор в Україні представлений близько 70 тис. будівель, 60 тис. з яких – місцевої влади та 10 тис. – центральної, державі доцільно розглянути питання впровадження системи енергоаудиту та енергоменеджменту бюджетної сфери, більш жорсткого регулювання показників управління енергоефективністю при розподілі фінансування. Зокрема, витрати на енергоресурси, наприклад місцевих органів влади, що становлять близько 12 млрд грн щорічно, можна зменшити вдвічі завдяки комплексній реновації. Крім зменшення споживання енергоресурсів, управління енергоефективністю в бюджетному секторі має дві додаткові цілі: популяризацію енергоефективності серед споживачів та економію бюджетних коштів [2; 10].

Узагальнюючи вищевикладене, наголосимо, що найголовнішим пріоритетним завданням є впровадження програм ефективного споживання енергетичних ресурсів на всіх рівнях.

З огляду на вищезазначені передумови енергозбереження, зробимо висновок, що реалізація перспективної програми раціонального споживання енергії та модернізації підприємств і бюджетних установ, використання відновлювальних джерел енергоресурсів дадуть змогу подолати пропорційну еквівалентну залежність між темпами високотехнологічного прогресу й темпами енергоспоживання. Отже, поступовий перехід до регулювання відносин між споживачами енергоресурсів та іншими партнерами енергетичного ринку (виробниками енергії, її постачальниками тощо) завдяки організаційно-правовим, безпековим, інноваційно-технологічним, соціально-економічним та іншим заходам, спрямованим на зменшення обсягу

енергетичних ресурсів, дасть змогу досягти економіко-безпекового ефекту завдяки граничному зменшенню споживання енергетичних ресурсів.

Просування енергоефективних проектів і програм залежить від роз'яснювальної роботи органів місцевого самоврядування про те, що таке енергоефективність, як жити в економному режимі тощо. З досвіду провідних країн відомо [115], що надання консультацій з питань енергозбереження є особливо дієвими. Аналізуючи практику розвинених країн, доцільно впроваджувати і в Україні нові технології і тенденції у сфері енергетики. Доцільно звернути увагу на те, що необхідною умовою для ефективної реалізації проектів управління відновлюваною енергетикою є готовність органів місцевого самоврядування об'єднаних громад.

Аналіз Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) показує, що отримання дозволу та будівництво однієї повітряної лінії електропередачі може тривати до 13 років, а розробка нового родовища критично важливих корисних копалин історично в середньому тривала понад 16 років, з яких 12 років витрачалось на оформлення всіх аспектів отримання дозволів і фінансування та 4–5 років – на будівництво. І цей індикатор часу є великим викликом для України, бо часу нашій державі бракує [111]. Шлях до більш безпечної та стійкої енергетичної системи є нелегким, але необхідним.

Результативністю чинної політики в енергетичному секторі є неможливість подовження терміну експлуатації деяких атомних електростанцій, великий рівень шкідливих викидів в атмосферу, збільшення втрат енергії при транспортуванні, недостатнє стимулювання інвестиційної діяльності розвитку малої енергетики тощо.

Зарубіжний досвід упровадження енергоощадних технологій і їхню ефективність потрібно вивчати для наслідування, але з урахуванням національної політики, на досягнення яких вона орієнтується.

Вивчення досвіду адміністративних реформ провідних країн, успішно апробованих багатьма розвиненими країнами світу, свідчить про те, що сутність моделей управління полягає в поступовому забезпеченні фінансової

безпеки, орієнтованої на задоволення потреб та інтересів клієнтів (споживачів послуг). Важливим фактором успіху забезпечення фінансової безпеки країни є постійний моніторинг основних внутрішніх і зовнішніх негативних чинників (загроз) і невідкладне реагування на забезпечення національних інтересів у фінансовій сфері [43; 44; 61–65; 70].

Сучасна концепція Мінекоенерго України спрямована на пошуки формування ефективної моделі управління енергетикою, а саме збільшення частки електроенергії, виробленої з альтернативних джерел, до 70 %. Під час презентації Концепції «зеленого» енергетичного переходу до 2050 року було заявлено, що для її реалізації розроблено всі сценарії, графіки та оцінку щодо впровадження інноваційної моделі енергетичної системи [59].

Заощадженні кошти від усунення наслідків безнастанних техногенних катастроф та аварій можна спрямувати на підтримку українських виробників чистої енергетики. Незважаючи на великі можливості всієї України зі своїми вітряними степами та сприятливою сонячною погодою, до теперішнього часу впровадження відновлюваної енергетики було незначним. Надзвичайно важливо визначити слабкі та сильні сторони традиційної (брудної) до нетрадиційної (чистої) енергетики [59].

Епоха великих централізованих джерел, які живлять величезні території, йде в минуле. Розвиток електроенергетики відбуватиметься завдяки симбіозу великих і малих джерел. Причому останні стають усе більш конкурентоспроможними. Послідовна реалізація інноваційної моделі енергетичної системи в секторі статрозвитку, регулювання, фінансування та інвестицій у відновлювані джерела дає змогу підтримати й підвищити рівень конкурентоспроможності країни загалом.

Забезпечення ТЕС України вугіллям антрацитової групи та вугіллям групи Г (газові) обходиться все дорожче та є нерентабельним. Тому на сьогодні гострою проблемою енергетики є модернізація та реконструкція теплових станцій і стимулювання інвестиційної діяльності впровадження енергоощадних заходів на найближчий період.

Досвід Німеччини засвідчує, що часткове виведення з експлуатації блоку вугільної електростанції можливе. Так, енергетичний концерн EnBW у 2019 р. вперше виробив більше енергії з відновлюваних джерел енергії, ніж вугільні та атомні електростанції. За даними Інституту сонячно-енергетичних систем Товариства імені Фраунгофера (Fraunhofer ISE), виробництво енергії в Німеччині за видами джерел розподіляється таким чином [111]: 43,4 % – з вугілля і АЕС; 9,3 % – електроенергія з газу; 0,4 % – з інших джерел, зокрема з нафти; 47,3 % – «зелена» енергія. Обсяги виробництва енергії в Україні: 51 % – АЕС; 43 % – ТЕС; 4 % – ГЕС; 2 % – інші, «зелена» енергетика.

Україна відчуває гострий дефіцит паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), які гальмують її розвиток, зокрема через відсутність програми з модернізації вироблення енергоресурсів.

Особливо нагальним є виконання такого завдання як стимулювання інвестиційної діяльності розвитку малої енергетики шляхом інтеграції відновлюваних джерел електроенергії в енергосистему. Завдяки модернізації електричних мереж Україні знизиться втрата енергії при транспортуванні.

Розробляючи ефективну модель управління проектами енергозбереження, а саме об'єднання електроенергетики на базі ВДЕ, потрібно враховувати такі нагальні проблеми, як повна відмова (згодом) від вугільної генерації, скорочення частини електрогенерації через шкідливість викидів в атмосферу, інтеграція України в загальноєвропейську систему ENTSO-E, диджиталізація (оцифрування) української енергомережі тощо.

Управління проектами енергоефективності, впровадження системи самозабезпечення електроенергією є важливими складовими, що вплинуть на зниження собівартості освітніх послуг, тож якісна освіта стане доступною для всіх верств населення.

Відновлювана енергетика є однією з найбільш динамічних галузей світового господарства. Розвиток нових технологій і тенденцій у сфері енергетики є одним із чинників зміцнення економіки України загалом і кожної громади зокрема. Оскільки держава наразі має невеликий досвід з

упровадження відновлювальної енергії, то набуває актуальності вивчення практичних аспектів провідних країн.

В Україні тривалий період часу постачальниками електроенергії були різні енергокомпанії, яким диктувала тарифи Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). Через монополістичну конкуренцію тарифи на споживання електроенергії не коректували в індивідуальному порядку. Завдяки енергоефективній політиці держави реальним є введення механізмів забезпечення повної незалежності та контролю від традиційних універсальних постачальників електроенергії.

Розглядаючи міжнародний досвід удосконалення системи поширення інформації про переваги енергозбереження, доцільно врахувати досвід Німеччини, яка вже пройшла період реформування системи енергоефективності в своїх громадах, зокрема такий механізм як система маркування [96]. Проведення енергоаудиту та енергоменеджменту на рівні окремих установ і маркування побутових товарів за показниками енергоспоживання, впровадження екологічного маркування товарів і поширення інформації про екологічні характеристики продукції дають змогу інформувати та стимулювати громадськість про точні обсяги споживання енергоресурсів, екологічні аспекти послуг.

Як свідчить практика Німеччини, енергоефективна система успішно працює за умови, якщо всі її складові працюють узгоджено на всіх рівнях, тобто в межах ідеального функціонування [96]. Тому прогалини будь-якої зі складових загрожують всьому реформаційному процесу. Від впровадження досвіду передових країн світу щодо енергоефективності в Україні очікується створення ефективної системи, яка має базуватися на принципах демократії і прозорості та ініціативності територіальних громад.

Європейські країни завдяки використанню ІТ-технологій створюють нові платформи з оптимізації процесів управління енергоефективністю. Із 2015 р. в Німеччині апробацію проходить віртуальне об'єднання в автономну

асоціацію власників невеликих приватних сонячних електростанцій [96]. Згідно з ідеєю компанії Sonnenbatterie, яка лідирує на німецькому ринку накопичення і зберігання електроенергії, така платформа дасть можливість за вигідними тарифами коригувати поставку і ціну всередині мережі та реалізацію надлишків на національний ринок. Інформаційно-комунікаційні технології дають змогу повністю програмно управляти всією системою (як зовнішньою, так і внутрішньою). Із сильних сторін системи управління віртуальними об'єднаннями потрібно виокремити пріоритетні, такі як:

- база даних про членів платформи у вільному доступі для потенційних клієнтів;

- швидке визначення географічного розташування, що позитивно впливає на якість логістики;

- прогнозований обсяг виробництва і браку електроенергії як в мікро-, так і в макророзподілі ресурсів;

- максимально точний розрахунок за кількісними та якісними показниками для задоволення як всередині мережі, так і поза нею;

- абсолютно автоматизоване управління всієї системи з використанням програмного забезпечення;

- прозорі механізми фінансування та регулювання всієї системи.

Щодо асоціації власників сонячних електростанцій – вагоме місце в світовому співтоваристві посідає США. Загалом політика наявних різних форм кооперації в сонячній енергетиці корелює з політикою уряду США. Вона спрямована на енергетичну незалежність завдяки зменшенню залежності держави від імпорту енергоресурсів. Створення всіляких енергоефективних проектів підтримується на державному рівні. Ще в 2011 р. на підтримку розвитку альтернативних джерел енергії в США на законодавчо-правовому рівні було врегульовано втілення проектів Solar Gardens (Сонячний сад). Нормативна база сприяє не тільки захисту інтересів інвесторів, але і стимулюванню вкладників, які інвестують гроші в сонячні панелі замість пенсійного страхового фонду. Робота проектів Solar Gardens у

всіх штатах координується Solar Gardens Institute. Інформаційно-комунікаційні технології дають змогу членам корпорацій проєктів Solar Gardens вільно простежувати і оперативно реагувати на будь-які коливання руху проєктів (обсяги виробництва, витрати на обслуговування, накопичення коштів після продажу згенерованої сонячної енергії тощо) [99].

Навички, отримані в таких програмах, можна застосувати для модернізації та господарської поведінки щодо ефективного та раціонального управління енергозбереженням об'єктів муніципальної власності. Робота в напрямі впровадження екологічно чистих джерел енергії посприяє розвитку місцевих енергетичних ініціатив, а саме створенню підприємств малого і середнього бізнесу в сфері енергетики, енергетичних кооперативів і асоціацій з постачання електричної і теплової енергії тощо.

Одним з важливих наслідків реалізації таких проєктів є популяризація енергоефективних заходів з використання ВДЕ, отримання дієвих механізмів для планування і реалізації місцевими органами регіонального управління. Дані заходи доцільно проводити через Асоціацію закладів освіти з управління проєктами енергозбереження.

Інтерес до питання розвитку відновлюваної енергії виказують і енергетично забезпечені країни, зокрема Республіка Азербайджан. Слід зауважити, що загальний обсяг споживання енергії в цій країні забезпечено в повному обсязі власними ресурсами. Крім того, Азербайджан є чистим експортером нафти і природного газу й продовжує розробляти перспективні родовища. Проте політика держави в умовах всесвітнього дефіциту енергоресурсів спрямована на підвищення ефективності використання відновлюваної енергетики. Завдяки зростанню в секторі ВДЕ вивільняється додаткові обсяги природного газу для можливого постачання на експорт [99].

Тривалий час в Україні простежуються нарощування обсягу дефіциту бюджету, інфляційні процеси, девальвація гривні, обмежений доступ до фінансових ресурсів, що призводить до зростання вартості обслуговування державного боргу, зумовлює необхідність бюджетної підтримки

позабюджетних фондів [86] і дає змогу сформулювати перспективи управління процесами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери України, які ми розподілили на ті, що використовують традиційні та нетрадиційні джерела енергії (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Перспективи управління процесами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери України [сформовано автором за матеріалами 100-101; 104]

Невідновлювальна енергетика	Відновлювальна енергетика
Зниження частки зношеності основних фондів	Збільшення привабливості для інвестицій
Використання сучасних технологій у процесі виробництва та транспортування електроенергії	Збільшення освоєності з тривалою перевіркою в різноманітних умовах експлуатації
Запобігання загрози втрати технологічного суверенітету	Мотивування до набуття досвіду проектування і експлуатації енергооб'єктів на основі інноваційних технологій
Продовження терміну експлуатації технологій	Упровадження дієвих стимулів для основних споживачів щодо впровадження енергоощадних технологій
Забезпечення коштами для усунення високого ступеня зносу виробничих фондів	Посилення мотивації для зниження витрат на транспортування електроенергії
Зниження тарифів на виробництво і транспортування електроенергії, особливо для енергоємних споживачів	Пріоритетне навчання українських спеціалістів для проектних і будівничих робіт із застосуванням низки іноземного обладнання та матеріалів
Збільшення рентабельності розподільних мереж в районах з низькою щільністю споживання	Інфраструктурне забезпечення працівників, що працюють на станціях відновлювальних джерел енергії, які розташовані у віддалених селах і районах
Модернізація устаткування і електрогенеруючих підприємств	Збільшення державного фінансування на реалізацію заходів, передбачених діючими програмами та рівня контролю за їхнім виконанням

Аналізуючи низки деструктивних зовнішніх і внутрішніх викликів, які загострюють питання захисту бюджетної безпеки, цілком очевидно, що мінімізація бюджетних ризиків залежатиме від реагування регіональної влади на внутрішні й зовнішні виклики, а саме: погіршення інвестиційного клімату в Україні, уповільнення розвитку світової економіки, зниження

реального ВВП і світових цін на сировинні товари, відношення дефіциту / профіциту бюджетних і позабюджетних фондів сектора загальнодержавного управління до ВВП тощо.

1.3. Архітектоніка національної системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

Питанням управління проектами з енергоефективності в бюджетних установах присвячено багато наукових праць. Так, І. Беззуб стверджує, що реформа освітньої системи в Україні ґрунтується на реформі вищої освіти, згідно з якою передбачається введення автономії університетів [5]. І одним із напрямів реформування освіти є врахування особливостей соціального становища територіальних громад, платоспроможності та фінансової незалежності громадян. Планування фінансових видатків на освітні послуги безпосередньо залежить від розрахунків освітніми установами валових витрат на одного здобувача освіти. Проблеми й можливості ефективного фінансування освіти висвітлені в працях Т. Боголіба, Л. Добровольської, І. Каленюка, О. Кириленко, Н. Колісниченко, А. Монаєнко та ін. Варто зазначити, що праці, присвячені аспекту знаходження механізмів фінансування освітньої галузі, є актуальними, тому що велику частку місцевих бюджетів становлять саме видатки на освіту [6; 21; 27; 29-31; 40].

Проблема енерговитрат безпосередньо стосується не тільки організації бюджетної сфери, а й сектора установ освіти. Бюджетні заклади використовують від загальних обсягів споживання: на виробничо-експлуатаційні та комунально-господарські потреби освіти – 4,3 %; теплоенергію, охорону здоров'я та надання соціальної допомоги – 3,9 %; на комунально-господарські потреби закладів – 23,1 % електроенергії [105-106].

Сучасний стан цінової політики освітньої галузі безпосередньо залежить не лише від якості надання освітніх послуг, а й від особливостей

соціального становища територіальних громад і державної політики загалом. Завдання реформи системи освіти в Україні полягає у запровадженні автономії навчальних закладів. Водночас слід зазначити, що для встановлення фінансової незалежності необхідно шукати додаткові джерела фінансування. Посилення конкуренції в освітній сфері потребує від закладів реалізації пріоритетів стратегічного розвитку – формування ефективної цінової політики на освітні послуги. Важливою умовою цього процесу є залучення ресурсів через додаткові освітні послуги або через економію на оплаті комунальних послуг тощо.

Сталість національної економіки та соціальна спрямованість розвитку України залежать від підвищення енергоефективності країни та потребують послідовної реалізації не лише довгострокової державної стратегії у цій сфері, а й розроблення та координації ефективних механізмів взаємодії між енергетиками та споживачами енергії. При цьому реалізація цільових напрямів підвищення рівня енергоефективності можлива завдяки програмно-цільовому методу, який є однією зі складових системи фінансового менеджменту. Метою розроблення є концентрація ресурсів суб'єктів господарювання та побудова єдиної системи управління енергоефективністю та координація зусиль як державних, так і регіональних органів влади, місцевого самоврядування, установ тощо.

Формуванню ефективної системи управління регіональним розвитком значною мірою присвячені праці науковців Л. Абрамова, О. Амоши, О. Берданова, М. Бутко, В. Вакуленко, Б. Данилишина, Є. Лібанової, О. Макарова, В. Новикова, Р. Плюща, Ю. Сурміна та ін. [1; 3; 7; 8; 20; 36; 41]. Важлива роль відводиться складовим програмно-цільового методу як механізму державного управління єдиною системою органів державної та регіональної влади та місцевого самоврядування, установ тощо, що, зокрема, забезпечить координацію енергетичних складових і формування прийнятної ціни на освітні послуги. Заклади освіти як сфера життя громадян безпосередньо втілюють державну політику, згідно з якою регіональна влада

є провідником між державою та самим закладом. Реалізація державної стратегії неможлива без урахування особливостей і факторів динаміки регіону їх розміщення та безпосереднього функціонування самої установи.

Основними чинниками розвитку процесу формування системи енергоефективності в навчальних закладах є фактори, що впливають на визначення цілей управління. Перш за все для розроблення методології сучасної адаптивної та сталої системи управління енергоефективністю закладу доцільно визначити загальні фактори, які потребують аналізу для дослідження енергетичного ринку та впливають на функціонування та прийняття його керівництвом рішень. У разі потреби можна залучити консорціум представників наукової та експертної спільноти з енергоефективності. Потім слід визначити конкретні чинники, які базуються на загальних і прямо впливають на підвищення енергоефективності установи.

Загальними факторами зовнішнього впливу є:

інституційні (рівень розвитку інституційного середовища);

рівень міжмуніципальної інтеграції;

менталітет громади;

організаційний (рівень знань, компетенцій і креативності всіх працівників органів управління);

вироблення морально-етичних норм поведінки працівників закладу;

рівень мотивації державних службовців;

рівень ефективності та функціональності організаційної структури регіонального управління, установи;

інші економіко-безпекові, політичні та соціальні фактори [109].

Доцільно виокремити чотири основні категорії особливих факторів, які впливають на підвищення енергоефективності в регіоні, а саме: техніко-технологічний; організаційно-правовий; економіко-безпековий; фінансовий.

Сьогодні найгостріші проблеми, які перешкоджають підвищенню конкурентоспроможності та автономії бюджетних установ, можна розв'язати шляхом удосконалення системи територіального розміщення навчальних

закладів, досягнення субординації відносин власності на об'єкти соціальної інфраструктури, залучення різноманітних бюджетних і позабюджетних коштів для ефективного функціонування закладів та установ, оптимізації та вдосконалення кадрового забезпечення закладів освіти, забезпечення достатнього рівня якості послуг, що надають населенню об'єкти бюджетної сфери тощо.

Слід розуміти, що ціна освітніх послуг буде виправданою лише за умови розв'язання складних загальнодержавних і регіональних проблем, насамперед пошуку ефективного планування цінової стратегії, яка лежить в основі стратегії розвитку самого навчального закладу. Слід зазначити, що ця стратегія потребує постійного коригування, оскільки чинники зовнішнього середовища здатні забезпечити або, навпаки, стримати реалізацію цільових напрямів підвищення рівня енергоефективності та конкурентоспроможності бюджетних установ.

Реалізація права на освіту регулюється системою чинного законодавства. Водночас у контексті реформування законодавство змінюється, а інколи розширення прав закладів освіти обмежується деякими нормативними актами [72].

Слід зазначити, що не всі навчальні заклади мають перспективу отримати додатковий дохід за надані освітні послуги. Основними факторами, які диктують умови формування конкурентоспроможності, є різноманітні можливості надання додаткових послуг, зумовлені місцем розташування закладу. У малих містах немає перспективи через невеликий контингент поселень і низький рівень доходів населення.

Привертає до себе увагу обернена залежність між цими величинами. Слід зазначити, що, незважаючи на розподіл державного замовлення між ЗВО, на навчання одного абітурієнта з державного бюджету виділяється однакове фінансування, хоча спостерігається різниця у вартості контрактного навчання. Тож за підсумками вступної кампанії 2021 р. Київський національний університет імені Тараса Шевченка вважається найдорожчим

ЗВО України. Кошторис на рік навчання на факультеті міжнародних відносин із вивченням двох іноземних мов становить від 57400 грн на рік, магістратура – понад 70000 грн на рік. Середня вартість навчання в КНУ – 44200 грн на рік. Але при цьому він лідирує у зведеному рейтингу університетів України за версією Освіта.ua у 2021 р. три роки поспіль, і така ціна цілком виправдана. Києво-Могилянська академія – другий найдорожчий ЗВО України. Навчання на факультеті міжнародних відносин, комп'ютерних наук та права у 2021 р. коштувало від 50000 грн, за спеціальністю Комп'ютерні технології – від 40000 грн на рік, хоча в зведеному рейтингу Києво-Могилянська академія посідає п'яте місце. Далі у рейтингу – НТУ «Київський політехнічний інститут ім. Сікорського», у якого найвища ціна за навчання – 45000 грн за гуманітарними та комп'ютерними спеціальностями, а у рейтингу QS World University Rankings цей ЗВО – на позиції 701 з 750.

З-поміж приватних навчальних закладів також лідирує Одеський технологічний університет «ШАГ» (вартість навчання у бакалавраті денної форми – 7000–84 000 грн/рік, у магістратурі – 95000 грн/рік).

Очевидно, що методологія оцінювання ЗВО (за інтегральним індексом, який містить три комплексні складові: індекс якості науково-педагогічного потенціалу, індекс якості навчання та індекс міжнародного визнання) не впливає на собівартість освіти й обслуговування.

Запропоновану Міністерством освіти і науки України видаткову методику розрахунку вартості освіти потрібно доопрацювати, оскільки, крім економії бюджетних коштів, якісних змін в освітньому кластері не передбачається. Зазначимо, що до розрахунку середньої орієнтовної вартості навчання для вступника входить плата за комунальні послуги та енергоносії, плата за утримання будинків і споруд і прибудинкових територій [93], тож виникає потреба у формуванні енергоефективної політики в кожному ЗВО, попри його регіональне розташування, заснованої на комплексному підході з позицій єдиного енергетичного простору. Водночас огляд вітчизняних

видань показує, що 60 % вартості освітніх послуг становлять витрати на опалення та електроенергію, а 40 % – на освітні цілі [9; 18].

Звісно, обсяги витрат значною мірою залежать від географічного розташування та площі закладу, систем опалення та освітлення тощо, а саме – забезпечення раціонального використання державних коштів, формування дієвого механізму стимулювання впровадження енергоощадних заходів.

Прикладами впровадження енергоефективних проектів, які є одними з ключових пріоритетів здешевлення освітніх послуг, є такі вищі навчальні заклади: Національний університет «Львівська політехніка»; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»; Чернігівський національний технологічний університет; Сумський державний університет; Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»; Вінницький національний технічний університет. Така можливість з'явилася завдяки державній політиці з енергоефективності України, яка спрямована на активізацію участі в проектах міжнародних організацій і спільнот. Так, 19 грудня 2016 р. у Брюсселі було підписано Фінансову угоду між Україною та Європейським інвестиційним банком (ЄІБ) за проектом «Вища освіта України». Згідно з договором, ЄІБ виділить 120 млн євро на підвищення енергоефективності в українських університетах, 10 млн євро на інвестиційний грант Східноєвропейського партнерства з енергоефективності та довкілля (E5P), а Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО) погодилася надати 30 млн євро позики. Кошти кредиту залучаються на 20 років з пільговим періодом 5 років. Загальна орієнтовна вартість проекту становить 160 млн євро. Відповідну фінансову угоду між Україною та ЄІБ було ратифіковано 8 листопада 2017 р. [99].

Проект ініційований і розроблений Міністерством освіти і науки спільно з ЄІБ, спрямований на впровадження політики енергоефективності та енергоефективних технологій у будівлях, побутовій техніці та сферах кінцевого споживання, такої, наприклад, як освітлення, і корелює з рекомендаціями нового огляду World Energy Outlook (WEO) Міжнародного

енергетичного агентства (МЕА). У проекті не лише розроблено методичні підходи до адаптації процедури підвищення ефективності у сфері освіти, а й визначено обсяги роботи для кожного ЗВО. За результатами енергоаудиту планується забезпечити енергозбереження та оптимізацію процесів управління енергоспоживанням у 147 будинках [96]. В угоді також передбачено другу фазу проекту, спрямовану на підвищення енергоефективності та придбання обладнання для науково-дослідних лабораторій університетів.

Аналіз досвіду провідних країн у сфері освіти [55-59] показав, що все більше навчальних закладів отримують фінансування освітньої діяльності без чіткої прив'язки до вартості підготовки одного спеціаліста. Така модель фінансування через систему освіти може впливати на демографічні та економічні показники держави загалом. Тобто будь-який заклад у будь-якому регіоні в межах своєї фінансової автономії визначатиме, скільки фахівців він реально зможе підготувати за виділені кошти в рамках визначеної стратегії ЗВО, враховуючи регіональні особливості, критерії визначення ступеня досягнення поставленої мети та виконання завдань, досягнення цільових показників, визначених у державній політиці. По-перше, з метою підвищення надійності енергопостачання, реалізації енергетичної безпеки, слід визначити концепції поведінки учасників енергетичного ринку і суспільні процеси, що відбуваються в цій сфері. По-друге, задля підвищення конкурентоспроможності та якості послуг закладів освіти необхідно запровадити комплексний підхід і приділити належну увагу до регіональних особливостей та наявного досвіду з позицій єдиного енергетичного простору, системності цілей і завдань, критеріїв визначення ступеня досягнення поставленої мети та виконання завдань, виходу на цільові індикатори, закладені в державну політику.

До системної безпеки належать пряма й непряма енергетична безпека (рис. 1.4).

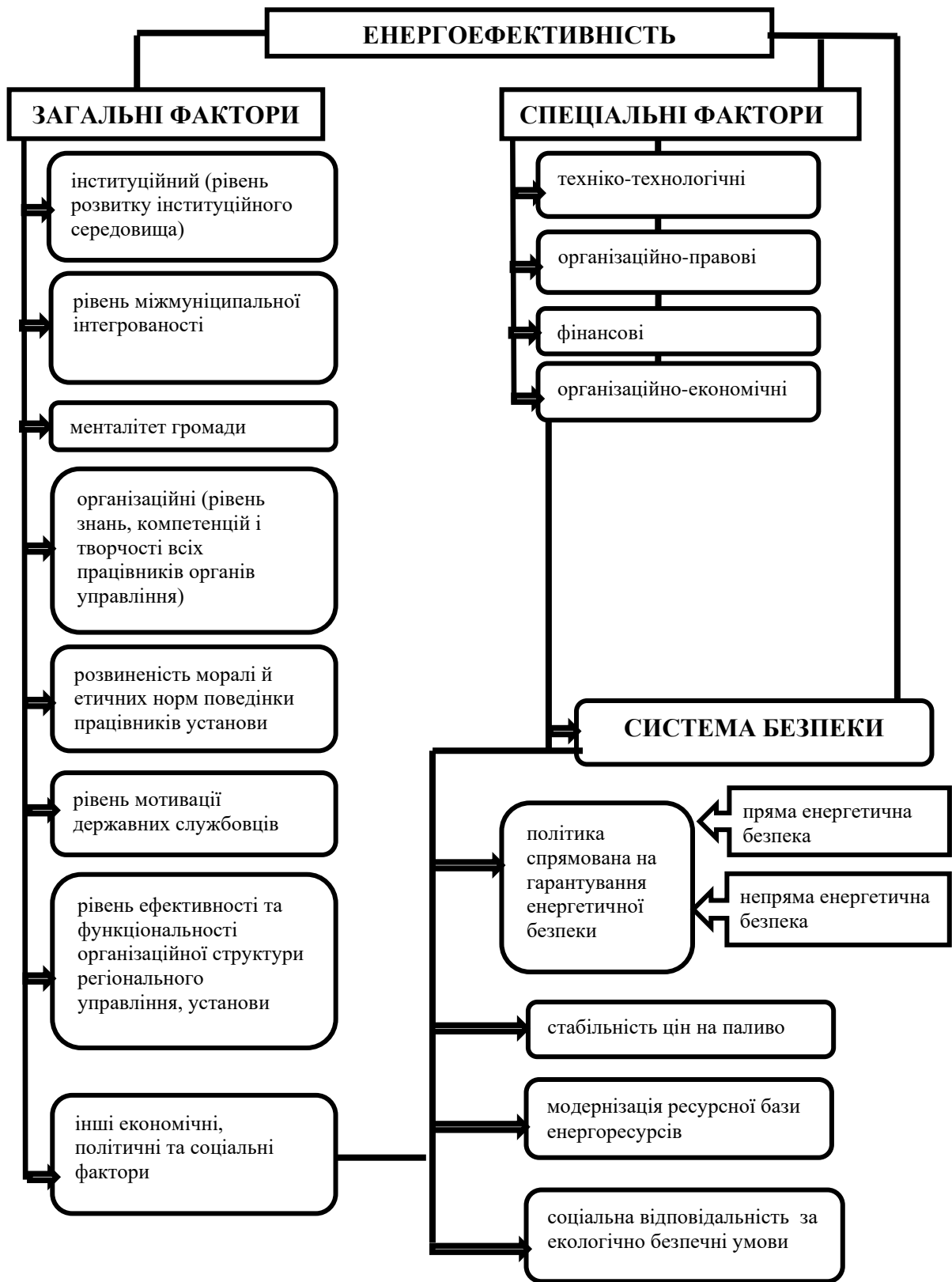


Рис. 1.4. Основні загальні та спеціальні фактори енергоефективності організацій бюджетної сфери [сформовано автором за матеріалами 79-81]

Перша пов'язана з впливом енергоресурсів на діяльність всієї соціально-економічної системи, а друга залежить від техногенного впливу енергетики на екологію та інші аспекти конкурентоспроможності закладу.

Узагальнюючи вищевикладене, з погляду автора управління проектами енергозбереження організації бюджетної сфери необхідно розглядати у взаємозв'язку із системою їх енергетичної безпеки тобто системою управління бюджетною установою з позицій єдиного енергетичного простору, яка забезпечує ефективне, надійне й екологічно безпечне середовище, на яке внутрішні та зовнішні фактори енергозбереження впливають мінімально, і є гарантом безпеки якості послуг, зокрема й енергетичної, що надаються населенню об'єктами бюджетної сфери.

Успіх реалізації реформування енергосектора України безпосередньо залежить від якісного управління проектами з підвищення енергетичної ефективності та глибини опрацювання та правильності документального оформлення. Важливо забезпечити: проведення енергетичного обстеження об'єктів; виявлення нераціонального споживання та втрат; розроблення комплексу енергозберігаючих заходів; розроблення інвестиційних проектів; розрахування терміну окупності кожного енергоощадного заходу та програми енергозбереження загалом; відбір об'єктів і заходів для включення до програми управління енергоефективністю за принципом мінімальних витрат при досягненні цільових показників; підготовку тендерної документації з максимальною прозорістю критеріїв і процедури відбору постачальників матеріалів і послуг; вибір постачальника / підрядника на конкурсній основі; моніторинг виконання контракту з регулярною звітністю про хід реалізації інвестиційного проекту; аналіз відхилень для своєчасного коригування; моніторинг результатів проекту на операційній стадії, визначення фактично досягнутого енергоощадного ефекту в актуальних умовах, а також соціального, безпекового, екологічного та інших ефектів програми. Порядок реалізації програми енергозбереження та підвищення енергоефективності може мати такий вигляд (рис. 1.5).

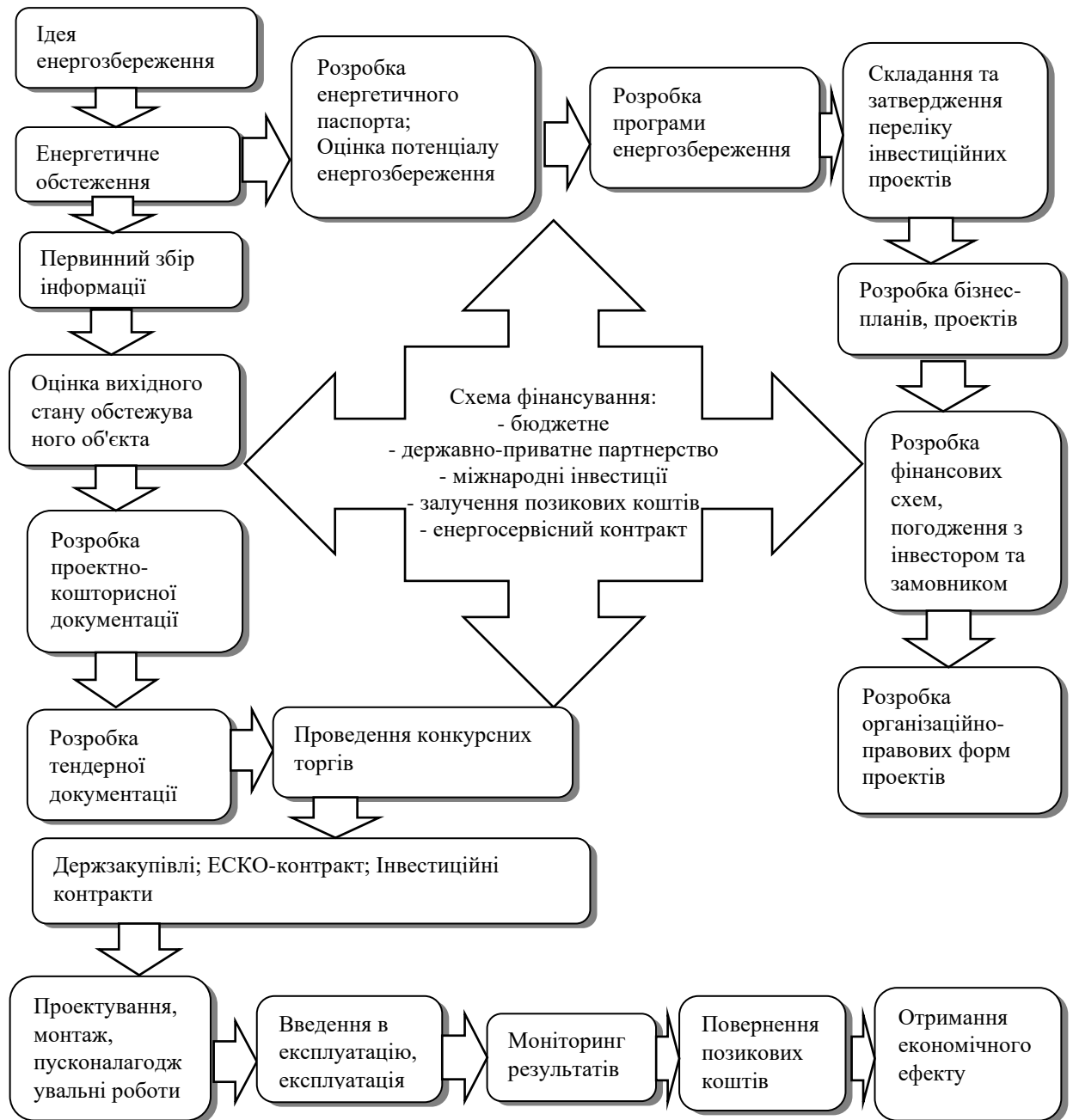


Рис. 1.5. Порядок реалізації програми енергозбереження та підвищення енергоефективності [сформовано автором за матеріалами 19; 22]

Коректне визначення енергоощадного ефекту неможливо без наявності відповідного організаційного, технічного, програмного, інформаційного, лінгвістичного, математичного, ресурсного та правового забезпечення порядку визначення обсягів зниження споживаних ресурсів державною (муніципальною) установою. Аналіз теоретичних і методичних засад у науковій літературі з енергоефективності [4; 10; 29; 34-35] дав змогу виявити

основні чинники управління енергоефективними проектами в бюджетній сфері (рис. 1.6).

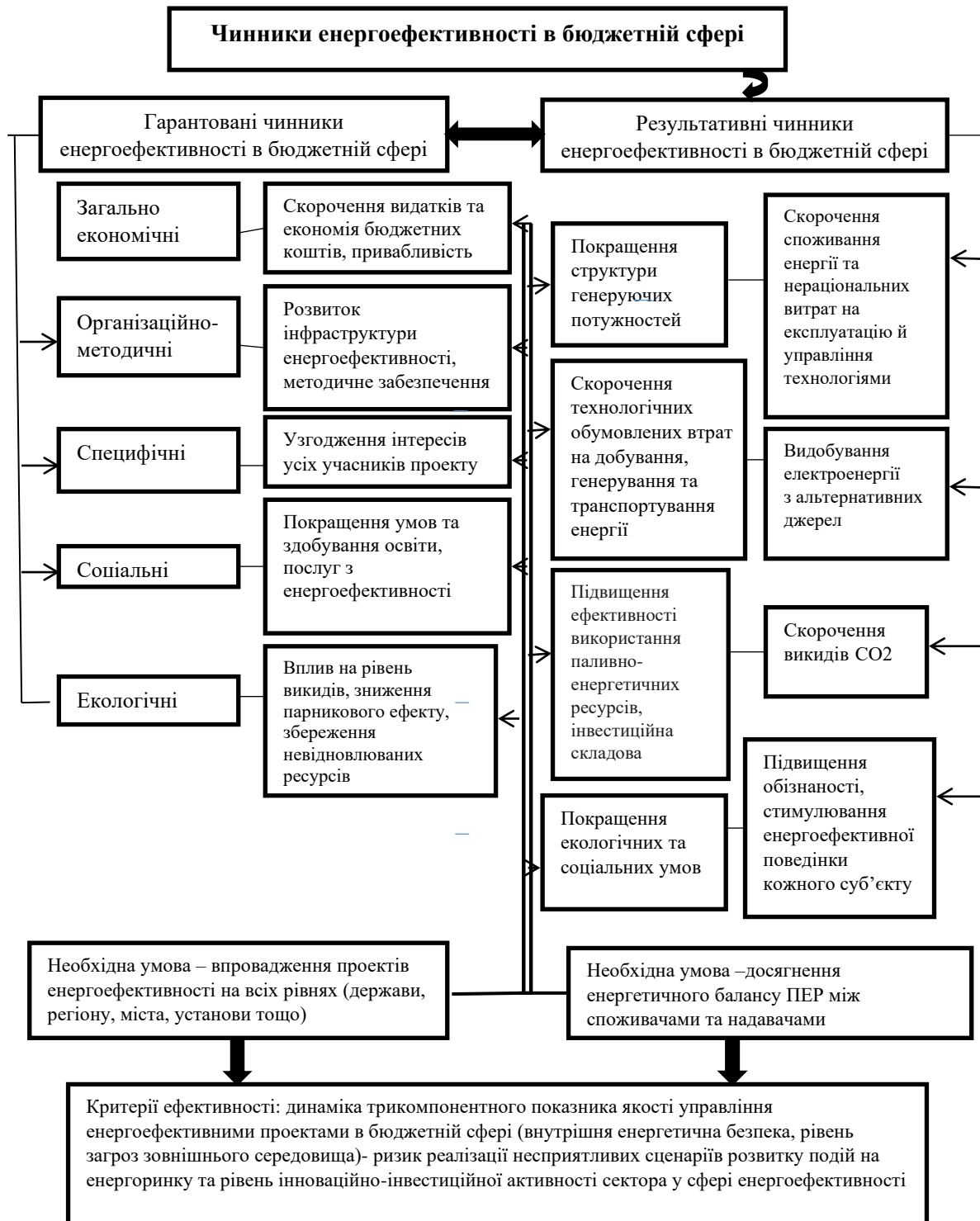


Рис. 1.6. Основні чинники управління енергоефективними проектами в бюджетній сфері [сформовано автором за матеріалами 4; 10; 29; 34-35]

Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) визначає сектор послуг, до якого належать освітні послуги, як сектор з найбільшими ризиками з реалізації несприятливих сценаріїв розвитку подій на енергоринку та найнижчий рівень інноваційно-інвестиційної активності сектора у сфері енергоефективності споживання енергії [99]. Значно ускладняється проведення політики щодо управління проектами з підвищення енергоефективності об'єктів бюджетної сфери через відсутність надійної інформаційної бази даних щодо руху енергетичних потоків. Це стосується не тільки держави загалом, а й безпосередньо всіх галузей економіки, зокрема і бюджетної сфери.

Аналітичний центр DiXi Group запровадив категорію прозорості енергетики, яка деталізується шляхом формування наборів конкретних індикаторів, які розкривають їхній зміст, і за якими здійснюється оцінювання. Індикатор – конкретний показник, вибраний для оцінювання прозорості об'єкта, процесу, явища. Сукупність індикаторів утворює найнижчий рівень декомпозиції Індексу [96; 110].

За методологією Аналітичного центру DiXi Group загальну оцінку кожного з індикаторів прозорості визначають за формулою (1.1):

$$T_i = C_{av} \times (C_{ac} + C_{rl} + C_{fr} + C_{us}) \times C_{in}, \quad (1.1)$$

де C_{av} , C_{ac} , C_{rl} , C_{fr} , C_{us} , C_{in} – оцінки за критеріями наявності, доступності, актуальності, регулярності, використовності, вичерпності.

Окремою ініціативою є соціологічна оцінка прозорості енергетики з боку населення та бізнесу, яка здійснюється шляхом репрезентативного опитування та глибинних інтерв'ю [110]. Тобто набуває актуальності знаходження необхідних інноваційних технологічних рішень, щоб відкриті дані, пов'язані зі споживанням енергії, можна було використовувати належним чином. Згідно з визначенням українського законодавства відкриті

дані – це «...публічна інформація у форматі, що дозволяє її автоматизоване оброблення електронними засобами, вільний і безоплатний доступ до неї, а також її подальше використання» [66].

Згідно із завданням оцінки управління проектами з енергоефективності потрібно виробити оптимальну електроенергетичну систему, яка б зумовила необхідність постійного оновлення енергоемності бюджетних установ з урахуванням нових технологічних вимог на основі енергоменеджменту та енергоаудиту, й повинна була б базуватися на аналізі повного життєвого циклу: генерації, розподілу та споживання.

Перший крок: слід визначитися з ключовими аналітичними інструментами для моделювання управління електроенергетичною системою бюджетного сектора, які згідно зі схемою є впровадженням різноманітних форм інновацій, спрямованих на мінімізацію використання невідновлюваних видів енергії та їх заміну відновлюваними джерелами енергії (рис. 1.7).

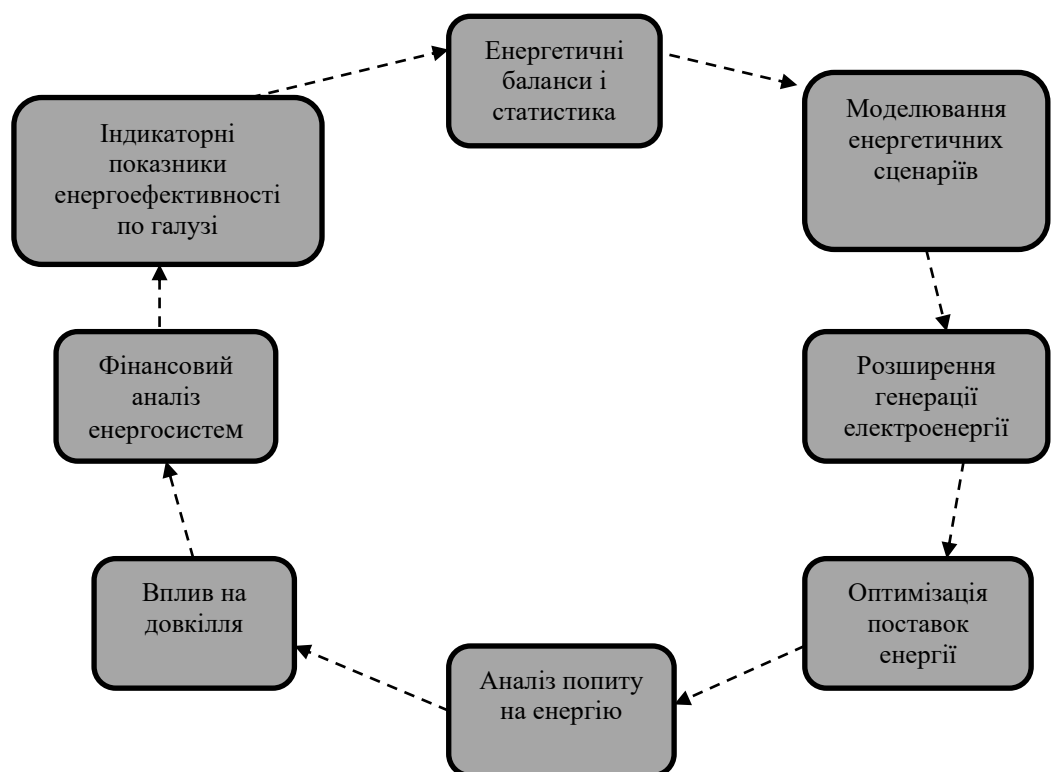


Рис. 1.7. Аналітичні інструменти для моделювання системи оцінки управління проектами з енергоефективності [сформовано автором за матеріалами 34; 35]

Другий крок: вироблення сценарних підходів при виборі оптимальної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі бюджетних установах, які складатимуться з декількох основних етапів (рис. 1.8).

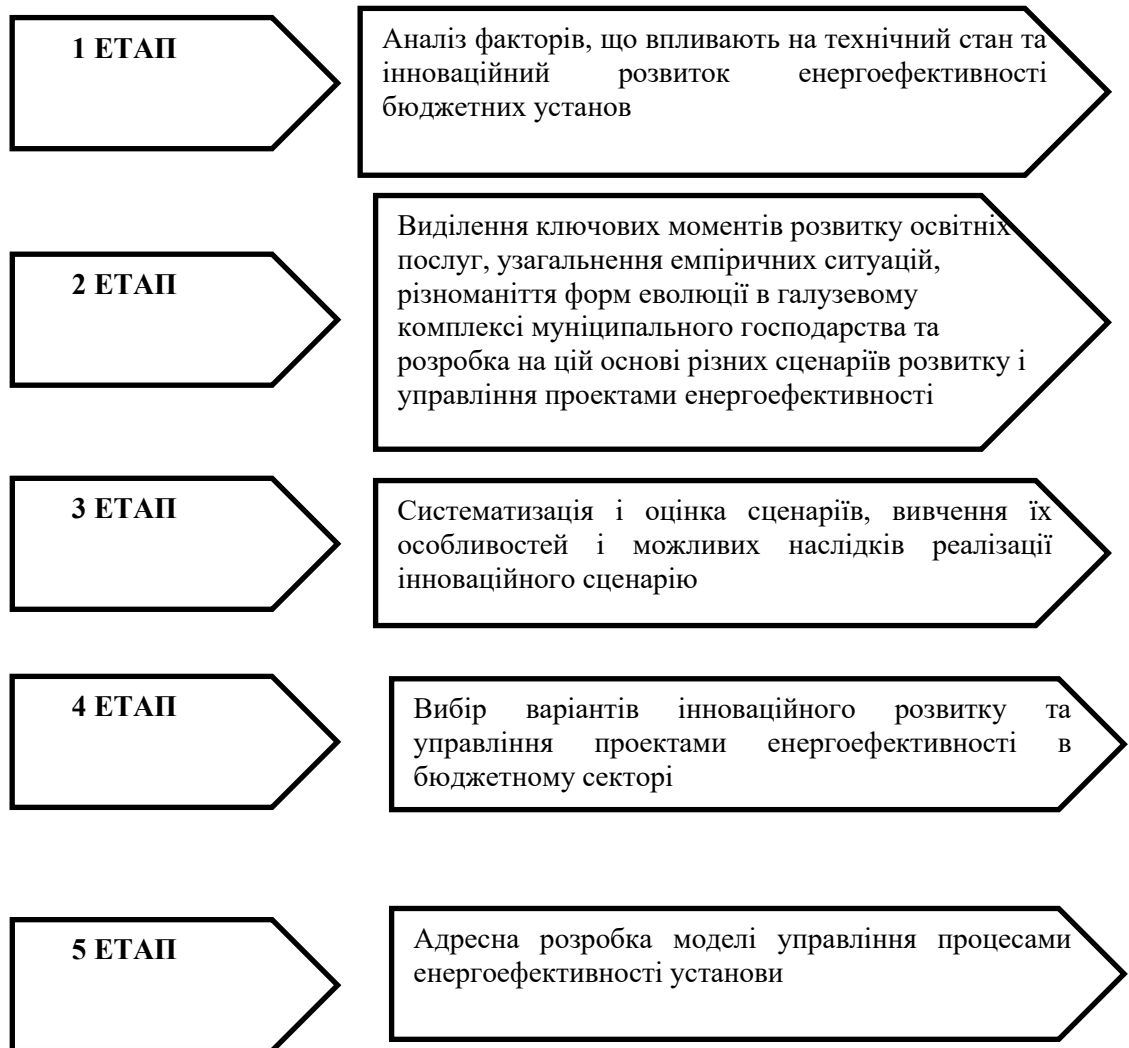


Рис. 1.8. Етапи розроблення сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі [сформовано автором за матеріалами 102; 109]

Через брак статистичних даних у сфері послуг в Україні на цьому етапі неможливо дати репрезентативну оцінку кінцевого споживання енергії бюджетною неприбутковою галуззю / сектором освітніх послуг.

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України за підтримки Українсько-Данського енергетичного центру (УДЕЦ) розробило методологію розрахунку показника енергоефективності для України за допомогою чотирьох показників, таких як енергоємність, електрична інтенсивність, питомі витрати енергії на одного працівника галузі, питомі викиди CO₂ на 1 грн доданої вартості.

Для бюджетної сфери рекомендується використовувати агреговані дані як для енергосектора, так і для загальної діяльності. Наприклад, розглянемо структуру пірамідально-агрегатної моделі енергоспоживання для сфери послуг загалом, на основі якої можна розробити систему пропозицій для бюджетної галузі або освітньої, і навіть для окремої установи (рис. 1.9, Додаток Б).

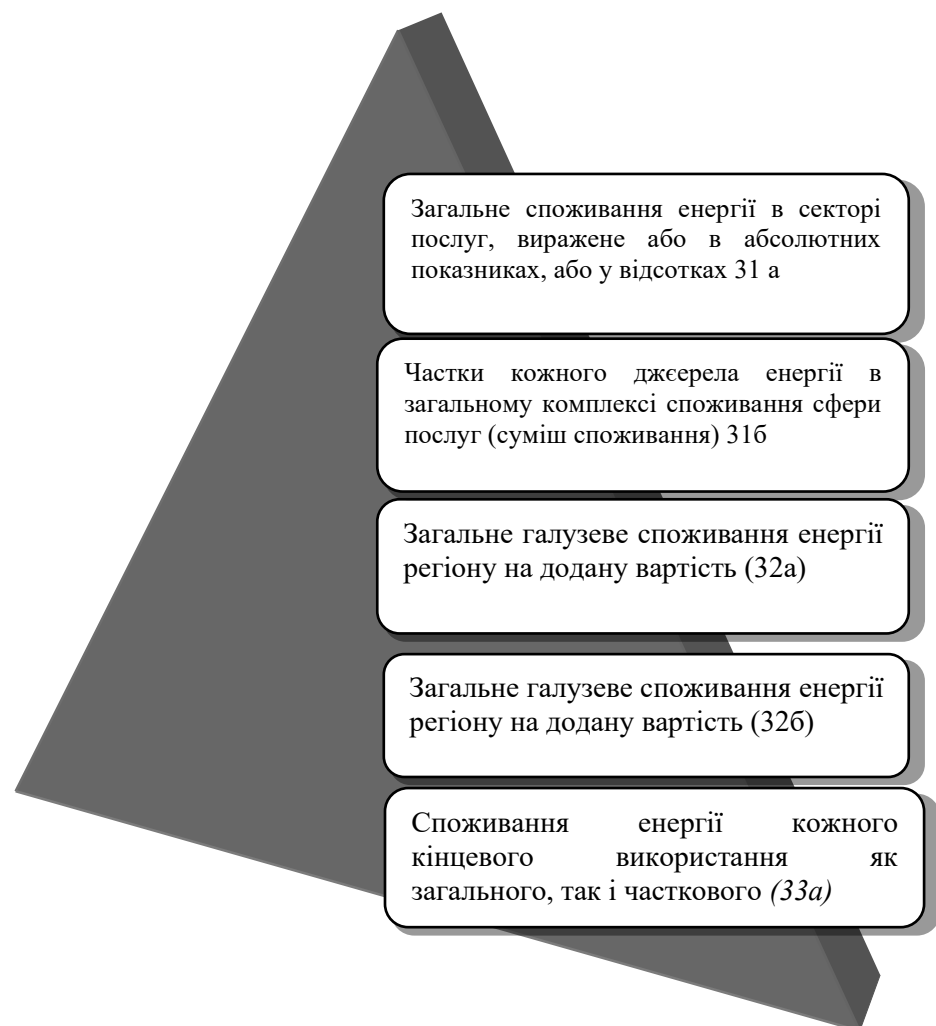


Рис. 1.9. Структура пірамідально-агрегатної моделі енергоспоживання [розробка по методології МЕА за матеріалами 96]

Тобто одиниці діяльності кожної організації / закладу відрізняються і, враховуючи дуже різну природу різних категорій, саме аналіз за категоріями дасть більш вичерпну та точну інформацію для оцінки загальної ефективності бюджетного сектора та визначення областей для можливого підвищення ефективності. Деякі приклади категорій у сфері послуг та відповідних підрозділів та їхня діяльність наведені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Приклади категорій обслуговування в організаціях бюджетної сфери [узагальнено автором за матеріалами 9; 18]

Заклади	Категорія обслуговування	Одиниця діяльності
Заклади освіти	Дошкільні	Контингент здобувачів, працівників, кількість мешканців, кількість працівників, площа тощо
	Середні	
	Для громадян, які потребують соціальної допомоги та реабілітації	
	Позашкільні	
	Професійно-технічні	
	Передвищі	
	Вищі	
	Післядипломної освіти	
Заклади охорони здоров'я	Санітарно-профілактичні	Ліжкомісність, кількість зайнятих ліжок, кількість працівників, площа тощо
	Медико-соціального захисту	
	Лікувально-профілактичні	
Органи влади	Органи реєстрації актів цивільного стану	Кількість працівників, площа тощо
	Національна академія наук України	

Набагато більшого ефекту при розробленні сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в бюджетному секторі дає змогу досягти введення регіональних особливостей. Проведений Інститутом стратегічних досліджень аналіз як на підставі наявної статистичної бази, так і на підставі інших (недержавних) джерел інформації показує, що загальними основними принципами проведення політики енергоефективності в регіонах країни повинні стати врахування регіональних особливостей та узгодження

основних цілей для досягнення та механізмів їх реалізації регіонального та державного рівнів [22-23].

Запропоновані технології та інструментальні засоби можуть бути в подальшому використані для побудови інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в бюджетному секторі, зокрема і за допомогою методу пірамідально-агрегатного моделювання.

Висновки до розділу 1

Узагальнюючи результати дослідження щодо теоретичних аспектів управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, слід зазначити:

1. На основі аналізу сучасного стану теорії та практики управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери з використанням показників декомпозиції кінцевого енергоспоживання за секторами та галузями економіки виокремлено головні фактори, які визначають ефективність управління енергоспоживанням: економічна діяльність, структура економіки та енергоємність регіону або сфери. Актуалізовано показники енергоефективності, за якими можна робити аналіз ефективності управління організаціями бюджетної сфери з орієнтацією на прогресивний закордонний досвід. У відповідності по базових положень стратегії України в енергетичному секторі до 2050 р. та сучасних реалій систематизовано основні соціально-економічні проблеми, що зумовлюють необхідність ефективного управління енергозбереженням, які згруповані в 3 групи: економіко-безпекові, соціальні, екологічні. Акцентовано увагу саме на нерозривності економічної та безпекової складової в умовах війни для організацій бюджетної сфери через виконувані функції та особливості фінансування.

2. Визначено, що метою політики ефективного управління енергозбереженням є отримання максимальної нерозривності та узгодженості

дій при забезпеченні таких складових: енергоменеджмент; енергозабезпечення; енергодоступність; енергоприйнятність. При цьому для побудови інноваційної моделі енергосфери відповідно до світових трендів актуалізуються основні фактори, що стримують управлінців впроваджувати єдину систему енергомоніторингу, а також ключові компетенції фахівців енергоменеджменту, зокрема цифрова свідомість, що допомагатиме формувати, в т. ч. диджиталбезпеку. Зроблено висновок, що диджиталізація дасть змогу залучити споживачів до управління попитом, дистанційним та «інтелектуальним» керуванням енергоспоживанням, що в підсумку впливатиме на ціноутворення енергетичного сектора, зокрема з використанням технології Smart Grid в напрямі диджиталізації економіко-безпекових процесів.

3. Розглянуто світовий досвід управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери. Проаналізовані особливості використання різних джерел ресурсів на підтримку інвестицій у чисту енергію та показників доступності енергії для споживачів. Систематизовані фактори інвестиційної привабливості для розвитку системи енергозбереження. Доведено, що кошти, отриманні від іноземних держав, банків і міжнародних фінансових організацій, потрібно спрямувати на реалізацію забезпечення фінансової безпеки, орієнтованої на розвиток регіонів, а саме формування інфраструктури об'єднаних територіальних громад, що зумовлює необхідність розширення повноважень органів виконавчої влади на розроблення механізмів ефективного використання коштів Державного фонду регіонального розвитку.

4. Розглянуто актуальні міжнародні проекти управління енергоефективністю та можливі очікувати позитивні зміни в розвитку громад завдяки реалізації енергоощадної політики. За результатами дослідження, реалізація перспективної програми раціонального споживання енергії та модернізації підприємств і бюджетних установ, використання відновлювальних джерел енергоресурсів дадуть змогу подолати пропорційну

еквівалентну залежність між темпами високотехнологічного прогресу й темпами енергоспоживання, зокрема через відсутність програм із модернізації вироблення енергоресурсів. На основі закордонного досвіду, узагальнено перспективи управління процесами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери України, зокрема популяризацію енергоефективних заходів з використання відновлювальних джерел енергії, в т. ч. через Всеукраїнську Асоціацію закладів освіти з управління проектами енергозбереження. Управління проектами енергоефективності, впровадження системи самозабезпечення електроенергією є важливими складовими, що вплинуть на зниження енергоємності організації бюджетної сфери, зокрема собівартості освітніх послуг.

5. Національна система управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери представлена через призму реалізації цільових напрямів підвищення рівня енергоефективності програмно-цільовим методом, метою якого є концентрація ресурсів суб'єктів господарювання та побудова єдиної системи управління енергоефективністю та координація зусиль як державних, так і регіональних органів влади, місцевого самоврядування, установ тощо. Важлива роль відводиться складовим програмно-цільового методу як механізму державного управління єдиною системою органів державної та регіональної влади та місцевого самоврядування, установ тощо, що, зокрема, забезпечить координацію енергетичних складових і формування прийнятної ціни на освітні послуги.

6. За результатами дослідження, актуалізовано потребу у формуванні енергоефективної політики в кожному закладі вищої освіти, попри його регіональне розташування, заснованої на комплексному підході з позицій єдиного енергетичного простору. Управління проектами енергозбереження організації бюджетної сфери розглядається автором у взаємозв'язку із системою їх енергетичної безпеки тобто системою управління бюджетною установою з позицій єдиного енергетичного простору, що забезпечує ефективне, надійне й екологічно безпечне середовище, на яке внутрішні та

зовнішні фактори енергозбереження впливають мінімально, і є гарантом безпеки якості послуг, зокрема й енергетичної, що надаються населенню об'єктами бюджетної сфери. Представлені основні фактори енергоефективності організацій бюджетної сфери, порядок реалізації програми енергозбереження та підвищення енергоефективності, основні чинники управління енергоефективними проектами в бюджетній сфері, аналітичні інструменти для моделювання системи їх оцінки та етапи розроблення сценарію інноваційної моделі управління ними. Запропоновані технології та засоби можуть бути в використанні для побудови інноваційної моделі управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, зокрема і за допомогою методу пірамідально-агрегатного моделювання.

Основні результати за розділом 1 дисертації викладено в наступних наукових працях [24; 48-58; 85; 100-101; 104-106; 116-117].

Список використаних джерел до розділу 1

1. Абрамов Л. К., Азарова Т. В. Цільові програми та механізми забезпечення прозорості процесу їх виконання. Кіровоград: ІСКМ. 2010. 100 с.
2. Адаменко Я. О., Архипова Л. М., Москальчук Н. М. Методика екологічної оцінки використання відновлюваних джерел енергії. *Екологічна безпека*. 2015. № 2 (20). С. 37-42.
3. Амоша О. І., Міхальова К. В. Про фінансову підтримку реалізації програм сталого соціально-економічного розвитку. *Ефективна економіка*. 2014. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2703> (дата звернення: 10.01.2021).
4. Антонова Л. В., Антонов А. В., Орленко Я. Ю., Плеханова О. П. Удосконалення інструментарію підтримки інноваційних енергозберігаючих технологій у сфері житлово-комунального господарства України. *Державне*

управління: удосконалення та розвиток. 2018. № 12. URL: <http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=1466> (дата звернення 23.06.2021).

5. Беззуб І. Децентралізація бюджетної системи в Україні. *Громадська думка про правотворення*. № 2 (127) січень 2017. С. 2-9.

6. Боголіб Т. М. Фінансування освіти за кордоном. *Фінанси України*. 2005. № 8. С. 132-139.

7. Бутко М. П., Хомик О. Д. Методологічні засади формування сучасної парадигми політики регіонального розвитку. *Регіональна економіка*. 2014. № 2. С. 7-16.

8. Вакуленко В. М., Орлатий М. К., Куйбіда В. С. Основи регіонального управління в Україні. К.: НАДУ, 2012. 576 с.

9. Вартість навчання в ЗВО України. URL: <https://abiturients.info/ru/senaobuch> (дата звернення: 30.05.2022).

10. Вдовенко Н. М., Федірець О. В., Зось-Кіор М. В., Гнатенко І. А. Роль енергоринку в менеджменті ресурсозбереження та ресурсоефективності конкурентоспроможних підприємств агропродовольчої сфери. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Том 5. № 4. С. 222–229.

11. Веремеєнко О. О. Основні цілі та інструменти підвищення енергоефективності на підприємстві. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2018. Том 29 (68). № 3. С. 64-67.

12. Гальцова О. Л., Шмиголь Н. М., Зось-Кіор М. В. Аналіз міжнародного досвіду «зеленої» економіки: збереження ресурсів, переробка відходів, циркулярна економіка. «Зелена економіка» – необхідна умова сталого розвитку національної економіки України: колективна монографія / За заг. ред. О. Л. Гальцової. Херсон: ВД «Гальветика», 2020. С. 83-97.

13. Грішнова О. Зарубіжний досвід фінансування освіти та перспективи його застосування в Україні. *Наукові праці НДФІ*. 2000. Вип. 10-11. С. 214-222.

14. Гудзь О. Є. Цифрова економіка: зміна цінностей та орієнтирів управління підприємствами. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2018. № 2(24). С. 4–12.
15. Данилишин Б. М., Чернюк Л. Г., Горська О. В. Продуктивні сили економічних регіонів України. К. Нічлава, 2000. 520 с.
16. Денисюк С. П., Коцар О. В., Чернецька Ю. В. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні». К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 79 с.
17. Державна служба статистики України. Статистична інформація. Актуально на 02.06.2022. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 02.06.2022 р.).
18. Деякі питання запровадження індикативної собівартості: Постанова Кабінету Міністрів України від 3 березня 2020 р. № 191 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/191-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.10.2020).
19. Дзяна Г. О. Удосконалення механізмів реалізації державної політики у сфері енергозбереження України (соціально-екологічний аспект): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кан. наук з держ. упр.: спец. 25.00.02 «Механізми державного управління». Львів: ЛРІДУ НАДУ при Президентові України. 2008. 23 с.
20. Длігач А. О. Маркетингова цінова політика: світовий досвід, вітчизняна практика. К.: Знання, 2005. 301 с.
21. Добровольська Л. Деякі аспекти державного фінансування вищої освіти. *Фінанси України*. 2003. № 8. С. 50-54.
22. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї. Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С. П. Денисюк, О. В. Коцар, Ю. В. Чернецька. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 79 с.

23. Енергоефективність регіонів України: проблеми оцінки та наявний стан. Інститут стратегічних досліджень. 2017. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2017-08/energoefekt-5cecc.pdf> (дата звернення 23.06.2022).

24. Зось-Кіор М. В., Пащенко П. О. Менеджмент енергозбереження: діджиталізація в проектуванні. 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів «Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації». м. Полтава: ПДАА, 2021. С. 84.

25. Індекс прозорості енергетики України. URL: <https://index.ua-energy.org/> (дата звернення 02.06.2022).

26. Інформація про виробничу діяльність електроенергетичних підприємств ПЕК за 12 місяців 2020-2021 років (станом на 23.01.2022). URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245619746&cat_id=245183225 (дата звернення 23.01.2022).

27. Каленюк І. Фінансування освіти: проблеми та можливості їх вирішення. *Економіка. Фінанси. Право*. 2001. № 11. С. 9-12.

28. Каталог кредитних, грантових програм та програм міжнародної технічної допомоги в сфері енергоефективності. URL: https://aea.org.ua/wp-content/uploads/Catalog_of_grants_loans.pdf (дата звернення: 15.11.2021).

29. Кириленко О. Ефективне фінансування вищої освіти – шлях до конкурентної економіки і відкритого суспільства. *Вища школа*. 2007. № 4. С. 23-34.

30. Кичко І. Фінансування освіти в умовах формування соціального орієнтованої економіки. *Фінанси України*. 2003. № 1. С. 53-59.

31. Колісниченко Н. Альтернативні джерела фінансування вищої освіти: досвід США. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2006. № 1. С. 320-326.

32. Колтун В. С. Комплементарність як парадигма місцевого самоврядування: методологічний аспект. *Інвестиції: практика та досвід*. 2015. № 4. С. 104–108.
33. Кудря С. О., Рєпкін О. О., Рубаненко О. О., Яценко Л. В., Шинкаренко Л. Я. Етапи розвитку зеленої водневої енергетики України. *Відновлювана енергетика*. 2022. № 1(68). С. 5-16.
34. Купчак В. Р. Стратегічне управління енергозбереженням в соціально-економічних системах регіону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. екон. наук: спец. 08.00.05 «Розвиток продуктивних сил та регіональна економіка». Одеса: Одеська нац. акад. харчов. технол. 2016. 40 с.
35. Купчак В. Р., Павлова О. М., Павлов К. В., Лагодієнко В. В. Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика: Монографія. Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2019. 346 с.
36. Лопушняк Г. С., Рибчанська Х. В. Вища освіта України: державне регулювання та перспективи розвитку: монографія. Львів: Ліга Прес», 2018. 283 с.
37. Людський розвиток в Україні. Модернізація соціальної політики: регіональний аспект. Колективна монографія за ред. Е.М. Лібанової; Ін-т демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України. К., 2015. 356 с.
38. Маслікевич М. Р., Сердюк Б. М. Сутність оцінки енергоефективності підприємства. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2011. Вип. 5. С. 110–114.
39. Мінекоенерго: Європа відмовляється від споживання вугілля. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/minekoenergo-yevropa-vidmovlyayetsya-vid-spozhyvannya-vugillya> (дата звернення 12.05.2020).
40. Монаєнко А. Суб'єкти та правові засоби, за допомогою яких здійснюється фінансування освіти та науки. *Підприємництво, господарство і право*. 2007. № 12. С. 103-106.

41. Новікова О. Ф., Амоша О. І., Антонюк В. П. Сталий розвиток промислового регіону: соціальні аспекти. Донецьк, 2012. 534 с.
42. Офіційний сайт Асоціації енергоаудиторів України. URL: <https://aea.org.ua/> (дата звернення: 23.01.2022).
43. Офіційний сайт Державної казначейської служби України. URL: <https://www.treasury.gov.ua/> (дата звернення: 11.10.2021).
44. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <http://https://mof.gov.ua/uk> (дата звернення: 03.01.2022).
45. Офіційний сайт Світового Банку. URL: <https://www.worldbank.org/> (дата звернення: 22.11.2021).
46. Оцінка енергетичної політики України у порівнянні з кращими європейськими практиками реалізації політики в сфері енергоефективності та відновлюваної енергетики; Вайс Д., Каленборн В., Брандл Г. та ін. / за ред. Д. Вайса. URL: http://journal.esco.co.ua/esco/2015_3_4/log/art45.pdf (дата звернення: 31.10.2021).
47. Пабат А. А. Економічні чинники конкурентоспроможності національних енергетичних технологій. *Держава та регіони*. 2009. № 2. С. 144-151.
48. Пащенко П. О. Енергозберігаючі технології в системі проектного менеджменту бюджетних установ. Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження: кол. моногр.; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2021. С. 330-337.
49. Пащенко П. О. Концепція формування екологічних компетенцій: управлінський аспект. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 19 травня 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 914-916.
50. Пащенко П. О. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності організацій бюджетної сфери в умовах

євроінтеграції. *Формування ринкової економіки в Україні*. 2021. № 46. С. 68-78.

51. Пащенко П. О. Розробка сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі. Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астрая», 2022. С. 322-329.

52. Пащенко П. О. Сучасний стан практики вирішення проблем енергозбереження. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції», 01 листопада 2018 р. Полтава: ФОП Пусан А.Ф., 2018. С. 265-266.

53. Пащенко П. О. Управління інвестиційними проектами в умовах адміністративної реформи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Конституційно-правові засади адміністративної реформи в Україні», 25-26 жовтня 2018 р. Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. С. 124-125.

54. Пащенко П. О. Управління проектами з підвищення ефективності енергоспоживання в освітній сфері. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: «Економіка і управління»*. Том 29 (68). № 6, 2018. С. 43-48.

55. Пащенко П. О. Управління проектуванням системи енергозбереження в організаціях бюджетної сфери на основі побудови інноваційної моделі. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики» (Полтава, 14-15 квітня 2020 р.). Полтава: ТОВ «Сімон», 2020. С. 70-72.

56. Пащенко П. О. Формування ключової підприємницької компетентності в контексті формальної й неформальної освіти. *Кар'єрна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників у постіндустріальному суспільстві*. Всеукраїнська науково-практична

конференція: проблеми та перспективи розвитку» (13-14 грудня 2018 р. Хмельницький) ХНУ, 2018. С. 234-235.

57. Пащенко П. О. Формування конкурентоспроможності закладів освіти на основі управління енергоефективністю. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького Серія «Економічні науки»*. 2020. № 1. С. 62-71.

58. Пащенко П. О., Севрюков В. В., Солод О. В. Сучасні аспекти управління енергоефективністю й енергонезалежністю. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку» (Полтава, 20 травн. 2020 р.). Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 117-119.

59. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець та ін. К: Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. 88 с.

60. Політика підвищення енергоефективності: передовий досвід. URL: https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/geee/pub/ECE_ENERGY_100_Rev.1_R.pdf (дата звернення 02.01.2022 р.).

61. Про Державний бюджет України на 2017 рік: Закон України від 21 грудня 2016 року № 1801-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1801-19#Text> (дата звернення 15.06.2021).

62. Про Державний бюджет України на 2018 рік: Закон України від 7 грудня 2017 року № 2246-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2246-19#Text> (дата звернення 15.06.2021).

63. Про Державний бюджет України на 2019 рік: Закон України від 23 листопада 2018 року № 2629-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2629-19#Text> (дата звернення 15.06.2021).

64. Про Державний бюджет України на 2020 рік: Закон України від 14 листопада 2019 року № 294-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/294-20#Text> (дата звернення 15.06.2021).

65. Про Державний бюджет України на 2021 рік: Закон України від 15 грудня 2020 року № 1082-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1082-20#Text> (дата звернення 15.06.2021).

66. Про доступ до публічної інформації: Закон України від 13 січня 2011 року № 2939-VI / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17#Text> (дата звернення 23.06.2022).

67. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21 жовтня 2021 року № 1818-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення: 31.01.2022).

68. Про енергозбереження: Закон України від 1 липня 1994 року № 74/94-ВР / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 14.09.2021).

69. Про затвердження Кодексу комерційного обліку електричної енергії: Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 14.03.2018 року № 311 / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0311874-18#Text> (дата звернення 14.09.2021).

70. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України: Наказ Міністерства економічного розвитку України від 29.10.2013 № 1277 / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <http://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&tag=MetodichniRekomendatsii> (дата звернення 14.09.2021).

71. Про затвердження Правил роздрібного ринку електричної енергії: Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 14.03.2018 року № 312 / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0312874-18#Text> (дата звернення 14.09.2021).

72. Про зупинення в 2022 році дії деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України № 251 від 11.03.2021 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/251-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення 19.06.2021).

73. Про концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України № 67-р від 17.01.2018 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-shvalennyakonceptsiyi-rozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-ta-suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planu-zahodivshodo-yiyi-realizaciyi/> (дата звернення 19.01.2021).

74. Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1803-р. / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#Text> (дата звернення 12.05.2022).

75. Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг: Закон України від 22 вересня 2016 року № 1540-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1540-19#Text> (дата звернення 15.10.2021).

76. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (дата звернення 14.11.2021).

77. Про Фонд енергоефективності: Закон України від 8 червня 2017 року № 2095-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text> (дата звернення 15.06.2021).

78. Проект USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні». Сценарії низьковуглецевого розвитку енергетики України до 2030 р. та

подальшу перспективу. URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MD9R.pdf (дата звернення 14.05.2020).

79. Реєстр суб'єктів освітньої діяльності. URL: <https://registry.edbo.gov.ua/> (дата звернення: 30.06.2022).

80. Самойлик Ю. В., Сімон В. В. Еколого-енергетичні інновації як чинник забезпечення економічної стійкості аграрних підприємств. *Агросвіт*. 2020. Випуск 13-14. С. 40-46.

81. Самойлик Ю. В., Шкурупій О. В. Сучасна трансформація енергетики України в контексті четвертої промислової революції. *Причорноморські економічні студії*. 2020. Випуск 60-2. С. 54-60.

82. Світова практика розвитку інтелектуальних електромереж. URL: https://elektro-baza.com.ua/world_practice_of_intellectual_power (дата звернення: 13.11.2021).

83. Севастьянов Р. В. Проблеми та перспективи енергозбереження на промислових підприємствах. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2013. Вип. 1. Т. 3. С. 107–110.

84. Сивий М. Торфові ресурси України: сучасний стан, перспективи використання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*. 2012. № 1. С. 81-86.

85. Синельников В. М., Пащенко П. О. Інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ. Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції: зб. наук. пр. Полтава: ПП «Астроя», 2021. С. 77-79.

86. Соціальна інфраструктура та комунікаційне забезпечення регіону: Навч. посіб. / За ред. М. К. Орлатого, О. С. Ігнатенка. К.: Вид-во НАДУ, 2006. 208 с.

87. Тяжкороб І. В. Інноваційно-інвестиційні проекти енергозбереження в системі стратегічних планів розвитку регіону.

Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. 2015. Вип. 2. С. 251-259.

88. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 27 червня 2014 р.: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text (дата звернення 23.06.2022).

89. Федірець О. В., Зось-Кіор М. В., Писаренко Р. О. Методичні підходи до оцінки витрат енергетичних ресурсів у сільському господарстві. *Економіка та суспільство*. 2020. № 22. ULR: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/83> (дата звернення: 30.11.2021).

90. Федірець О. В., Зось-Кіор М. В., Рібейро Рамос О. О., Ястреба М. М. Менеджмент енергетичної ефективності виробництва: екологічний імператив, імператив людського чинника, пріоритет економічної оцінки. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Економічні науки»*. 2020. Випуск 4. С. 86-95.

91. Цимбал Л. І. Особливості ціноутворення на ринку освітніх послуг. *Фінанси України*. 2005. № 4. С. 81-84.

92. Шевцов А. І., Бараннік В. О., Земляний М. Г., Рязова Т. В. Енергоефективність у регіональному вимірі. Проблеми та перспективи. Аналітична доповідь. Регіональний філіал Національного інституту стратегічних досліджень в м. Дніпропетровську. Дніпропетровськ. 2014. 78 с.

93. Яснолоб І. О., Чайка Т. О., Горб О. О., Радіонова Я. В. Концептуальні засади ефективного функціонування енергетично незалежних сільських територій. *Економіка АПК*. 2019. № 3. С. 115-122.

94. Brych V., Zatonatska T., Dluhopolskyi O., Borysiak O., Vakun O. Estimating the Efficiency of the Green Energy Services' Marketing Management Based on Segmentation. *Marketing and Management of Innovations*. 2021. Vol. 3, P. 188-198.

95. Dluhopolskyi O., Brych V., Borysiak O., Fedirko M., Dziubanovska N., Halysh N. Modeling the environmental and economic effect of value added created in the energy service market. *Polityka Energetyczna*. 2021. Vol. 24(4). P. 153–164.
96. Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics> (дата звернення 23.06.2022).
97. Global Energy Statistical Yearbook 2019. URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.html> (дата звернення 12.05.2021).
98. Gorb O., Rebilas R., Aranchiy V., Yasnolob I., Boiko S., Padalka V. Strengthening competitiveness of the national economy by enhancing energy efficiency and diversifying energy supply sources in rural areas. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI, Fall. № 5(45). P. 1114–1123.
99. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/analysis> (дата звернення 23.06.2022).
100. Klymenchukova N., Solod O., Paschenko P. Neutralization of risks of economic activity of innovatively active enterprise in the context of change management. Авіація, промисловість, суспільство: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кременчук, 12 трав. 2022 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуц. льотний коледж., Наук.парк «Наука та безпека». Харків: ХНУВС, 2022. С. 832-834.
101. Klymenchukova N., Solod O., Paschenko P. Optimization of risks of innovatively active enterprise in knowledge economy. Актуальні проблеми управління та адміністрування: теоретичні і практичні аспекти: матеріали VII Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції науковців та здобувачів вищої освіти. 6 травня 2022 р. Кам'янець-Подільський, 2022. С. 18-20.
102. Leinonen A., Paappanen T. Fuel Peat Employs up to 16,000 People in the EU. *Peatlands International*. 2006. № 2. P. 53-57.

103. Liakhovych G., Kupchak V., Borysiak O., Huhul O., Halysh N., Brych V., Sokol M. Innovative human capital management of energy enterprises and the role of shaping the environmental behavior of consumers of green energy based on the work of smart grids. *Propósitos y Representaciones*. 2021. Vol. 9, SPE(3), e1293. URL: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/1293> (дата звернення 23.03.2022).

104. Markina I., Diachkov D., Bodnarchuk T., Paschenko P., Chernikova N. Management of resource-saving and energy-saving technologies as an innovative direction of agri-food enterprise restructuring. *International Journal of Innovation and Technology Management*. 2022. №19. Vol. 22. P. 1-24.

105. Paschenko P., Sevryukov V., Solod O. Ecological and economic reengineering as a tool of the organization development mechanism. Нові виклики для аграрного сектору України в умовах глобалізації»: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (22 жовтня 2020 р.). К.: НУБіП України, 2020. С. 71-73.

106. Paschenko P., Sevryukov V., Solod O. Management of market participants in terms of strengthening the environmental and economic component, energy saving and efficient land use. Наукові розробки, передові технології, інновації: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. Nemoros s.r.o., Prague, 2021. С. 296-299.

107. Samoilyk I., Svystun L. The prospects of the level increase of rural housing energy efficiency. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія економічні науки*. 2019. № 2. С. 113-128.

108. Samoilyk I., Svystun L., Aghayeva K. Social, financial and ecological-energy criteria for making management decisions in construction. *International Conference BUILDING INNOVATIONS ICBI 2020: Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations*. 2022. № 181. P. 779–791.

109. Sotnyk I., Kurbatova T., Trypolska G., Sokhan I., Koshel V. Research trends on development of energy efficiency and renewable energy in households: A bibliometric analysis. *Environmental Economics*. 2023. Vol. 14(2). P. 13-27.

110. “Ukrainian Green Deal” – концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. URL: <https://se.net.ua/ukrainian-green-deal-kontseptsiya-zelenogo-energetychnogo-perehodu-ukrayiny-do-2050-roku/> (дата звернення 20.01.2022).

111. United States Federal Energy Regulatory Commission. URL: <https://www.ferc.gov/> (дата звернення 20.06.2022).

112. Yasnolob I., Boiko S., Gorb O., Pomaz O., Zoria O., Pysarenko S., Rudych A., Diadyk T., Danylenko V., Kozachenko Y. Conceptual Bases of Business Activities’ Management Grounded on Sustainable Development and Energy Self-Sufficiency of United Territorial Communities in the Context of the European Green Deal Implementation in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2021. Vol. XII, Winter. № 7 (55). P. 1839-1850.

113. Yasnolob I., Chayka T., Rudych A., Bezкровnyi O., Danylenko V., Shulga L., Svitlychna A. Human Factor in the Creation and Development of Energy Independent and Energy Efficient Rural Settlements. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Vol. X, Fall. № 5 (37). P. 1029-1036.

114. Yasnolob I., Gorb O., Kozachenko Y., Kalian O., Borovyk T., Zahrebelna I. Energy Independence and Energy Efficiency of Populated Areas in the System of Management. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. S. 1. Vol. 10, №. 3. P. 538-549.

115. Zos-Kior M., Hnatenko I., Isai O., Shtuler I., Samborskyi O., Rubezhanska V. Management of efficiency of the energy and resource saving innovative projects at the processing enterprises. *Management theory and studies for rural business and infrastructure development*. 2020. Vol. 42. No. 4. P. 504-515.

116. Zos-Kior M., Martynov A., Pashchenko P. Factors and adaptive indicators of energy efficiency in the budgetary sphere in modern conditions. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 4: collective monograph / in edition D. Diachkov. Prague. Nemoros s.r.o. 2022. Czech Republic. P. 178–183.

117. Zos-Kior M., Paschenko P. Comprehensive assessment of energy saving project management in the budgetary sphere. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2021. Czech Republic. P. 226–232.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ

2.1. Аналіз чинників впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери

Управління проектами енергозбереження реалізується на декількох рівнях: державні органи; замовник – організація, інституція, що фінансує проект, і підрядники (проектні, будівельні та інші організації). Розмір інвестицій безпосередньо залежить від характеру заходів. Якщо проект направлений на реалізацію управлінських заходів, то це зазвичай менші капіталовкладення. Для фінансування інвестиційно-технологічних проектів потрібні значні інвестиції. Одним із чинників, що уповільнює реалізацію заходів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, є потреба в додатковому фінансуванні (Додаток В).

Одним з основних завдань розв'язання проблем енергозбереження є формування інституційних механізмів, які б спонукали владу й адміністрацію закладів до енергопланування та комплексного підходу до модернізації системи електрифікації та теплопостачання бюджетних установ (Додаток Г). Управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери – це система реалізації економіко-безпекових, організаційно-правових і розрахунково-фінансових процедур, направлена на задоволення власних комерційних, екологічних та соціальних інтересів, інтересів громади або державних інтересів організаціями бюджетної сфери в напрямку мінімізації питомої та оптимізації граничної енергоємності за актуальних кон'юнктурно-безпекових умов.

У процесі управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери можуть виникати ситуації, що призводять до негативних

наслідків. Чинники позитивного та негативного впливу на управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери виникають через неповноту й неточність інформації. Наприклад, розуміння того, яким буде використання енергії саме на цьому об'єкті, очікувані її вартість та обсяги споживання у найближчому майбутньому, які чинники, що впливають на енерговитрати та дії щодо економії енергії, будуть забезпечувати комфорт. Обробка всієї цієї інформації не є тривіальною справою, але для виконання цього завдання часто потрібне поєднання різних наборів даних, які можуть не бути пов'язаними априорі. Розуміння фаз процесу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери представлено на рис. 2.1.

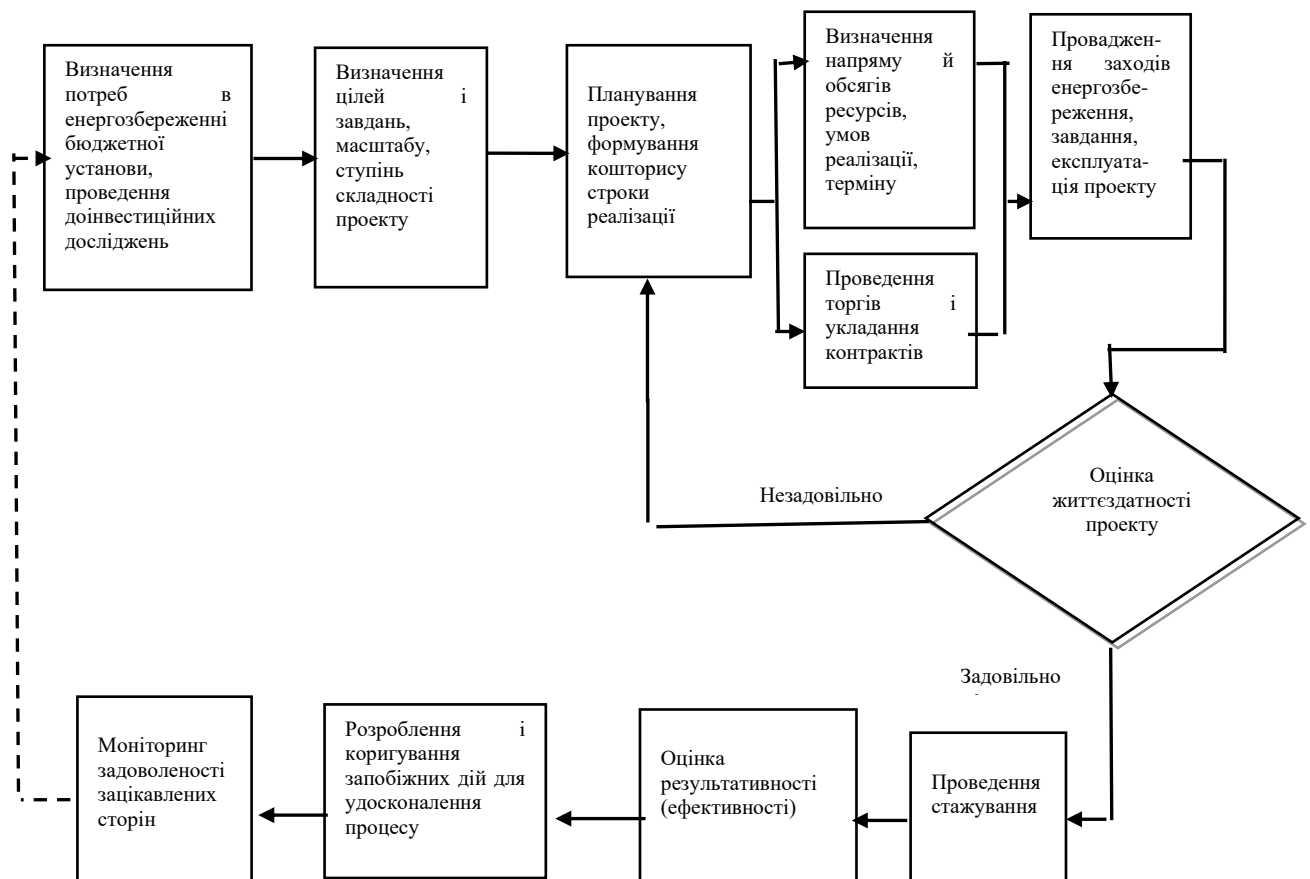


Рис. 2.1. Фази процесу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери [узагальнено на основі 19; 25; 58; 60-61]

Крім того, аналітика даних для виявлення ключових бізнес-ідей на

етапі «Маркетинг та доінвестиційні дослідження» життєвого циклу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери може бути використана для підтримки ліпшого прийняття рішень і прогнозування. В табл. 2.1 наведено орієнтовний життєвий цикл управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Таблиця 2.1

Зведена таблиця процесів на етапах життєвого циклу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери [узагальнено на основі 19; 25; 58; 61; 68; 70-71]

Етап життєвого циклу	Мета етапу	Процеси, здійснювані на етапі
Маркетинг і доінвестиційні дослідження	На основі активного маркетингу й енергоаудиту закладу сегментувати ринок енергетичних послуг, визначити напрями й пріоритети. Паспортизація енергооб'єкта. Враховувати мету та тривалість окупності проекту. Проналізувати умови для втілення та розробити концепцію проекту; оцінити життєздатність проекту, екологічне обґрунтування, експертизу, попереднє інвестиційне рішення. Фаза планування – 5 % загального часу життєвого циклу проекту	Ідентифікування: вхідні дані для проектування і розроблення. Вони повинні корелюватися з європейськими нормами та стандартами. Виявлення всіх негативних чинників, що впливають на енергоємність. Оцінювання рівня складності розроблення та наявності перешкод щодо поставлених цілей
Інвестиційна фаза	Формування кошторису, визначення строків реалізації напряму й обсягів ресурсів, умов реалізації, терміну проведення торгів і укладання контрактів тощо. Фаза проектування – 20 % загального часу життєвого циклу проекту	Проектування документації, розроблення програм навчання, планування матеріального, методичного та кадрового забезпечення, технологій реалізації, моніторингу якості. Аналогічні системи необхідні в процесі виконання проектно-дослідницьких робіт і укладання відповідних контрактів на технологічні роботи
Розробка концепції проекту енергозбереження, кадрова складова	Формування цілей проекту (масштаби, терміни реалізації, ефективність). Урахування всіх негативних чинників (політичних, соціальних, екологічних, технічних тощо).	Розроблення двох-трьох альтернативних варіантів. Оцінка кожного альтернативного варіанта: умови, вартість, екологічність, ефективність, рентабельність проекту

Продовження табл. 2.1

Етап життєвого циклу	Мета етапу	Процеси, здійснювані на етапі
	Призначення керівництва, відповідальних за реалізацію проекту, створення організації для роботи над втіленням проекту, підбір потенційних виконавців проекту. Фаза проекту – 3 % загального часу життєвого циклу проекту	
Виконання, впровадження	Забезпечення своєчасного та якісного виконання комплексу робіт з реалізації проекту енергозбереження. Тривалість концептуальної фази проекту становить 8 років. Фаза впровадження – 60 % загального часу життєвого циклу проекту	Реагування на зміни в процесі його реалізації при взаємодії із зовнішнім середовищем. Зміна фази проекту за потреби (видалення та впровадження нових елементів, переміщення елементів)
Контроль, моніторинг. Керуючий вплив	Перевірити доцільність упровадження і виявлення недоліків. Проаналізувати та провести корекційні дії. Виявлення чинників, що стали причиною відхилення від плану. Валідація процесів. Моніторинг задоволеності зацікавлених сторін	Підбиття підсумків роботи з використанням різних показників, індикаторів, рейтингів тощо. Безумовно, об'єктивні дані, зокрема кількісні, абсолютно необхідні для детального аналізу з метою подальшого прийняття управлінських рішень. Вживання заходів щодо усунення чинників, які спричинили відхилення.

Повного бачення ефективності управління проекту з енергозбереження можна досягти в процесі експертної оцінки алгоритму всіх ризиків. Тому формування ефективного механізму може ускладнитися чинниками невизначеності та ризиками проекту (рис. 2.2).

Однак для формування ефективного механізму стимулювання впровадження енергоощадних заходів, правил і механізмів їх регулювання, які належним чином врегульовували б питання управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, потрібен системний підхід, закріплений нормативними документами. Система інструментів стабілізованого механізму наведена на рис. 2.3.



Рис. 2.2. Механізм ефективності за чинниками невизначеності та ризиками управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери [узагальнено на основі 19; 25; 58; 61; 74-77]

Важливою складовою успішного впровадження механізму формування державної енергозберігаючої політики та стратегії її реалізації в освітніх установах є урахування інтенсивного й екстенсивного шляхів підвищення ефективності управління енергоспоживанням, які утворюються системою загальних і спеціальних чинників енергоефективності. Чинники, що впливають на визначення цілей управління, детально описано в розділі 1 на прикладі закладу вищої освіти.



Рис. 2.3. Система інструментів стабілізованого механізму управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери [узагальнено на основі 8; 20; 27; 61; 82-84]

Екстенсивні шляхи (від лат. *extensivus* – розширюється, подовжується) – дії, направлені на кількісне зменшення споживання енергії. Позитивний ефект очікується лише в разі економії енергоресурсів, але не від інвестування у капітальні вкладення на модернізацію устаткування та вдосконалення процесів управління енергоефективністю [1].

Інтенсивні шляхи (від лат. *intension* – напружений, посилений) – заходи управління енергозбереженням, якими навпаки передбачена побудову інноваційної моделі з урахуванням технологічних змін та особливостей ринкового споживання (заміна якості енергоустановок і технологічних ліній, лібералізація енергетичних ринків, імплементація іноземних практик управління проектами енергоефективності тощо) [1; 10]. Хоча для реалізації організаційних, технологічних, інформаційно-комунікаційних цифрових технологій, техніко-економічних та інших механізмів інтенсивних заходів управління енергозбереженням потрібні капітальні інвестиції, ефект від таких заходів вищий, ніж у разі вживання екстенсивних заходів.

Найважливіші рішення зазвичай приймаються на ранніх стадіях управління проектами, визначаючи його вплив на навколишнє середовище, соціальні умови споживачів та економіку (витрати на енергію). Завдяки аналізу та врахуванню системи загальних і спеціальних чинників управління енергоефективністю, із яких утворюються інтенсивний і екстенсивний шляхи підвищення ефективності енергоспоживання, можна досягти найліпшого результату.

З одного боку, основна мета створення оптимальної системи управління енергоефективністю будь-якого закладу – винаходження такої моделі управління проектами енергозбереження, яка врахує всі особливості й чинники динаміки регіону та безпосередньо функціонування самої установи, з іншого – розроблення сучасної адаптивної і стійкої системи управління енергоефективністю установи, що супроводжується значною кількістю інформації, яку необхідно обробити та представити в зручному і зрозумілому вигляді. Подібні виклики актуалізують потребу формування модельного

комплексу шляхом використання економіко-математичних методів і моделей.

З погляду теорії граничної корисності, проекти управління енергозбереженням більш раціонально впроваджувати на рівні закладу чи установи, ніж усієї бюджетної галузі. Оскільки обсяги й терміни впровадження проектів безпосередньо залежать від характеру енергоощадних заходів і їх фінансування, то доцільно спочатку знизити витрати, пов'язані з економією енергії. Тобто замовник проекту (споживач) вживає організаційно-економічних заходів, зазвичай пов'язаних із меншими витратами на енергоносії, а вже потім упроваджує інвестиційно-технологічні проекти, в які потрібно інвестувати значні капіталовкладення. Якщо вартість зекономлених енергоносіїв перевищує обсяги витрат, необхідних для їх економії, то, балансуючи між цінами енергоносіїв і вартістю енергозберігаючих технологій, можна досягти максимального економічного ефекту.

Існує значне різноманіття потоків даних, тому найважливіші рішення, на прийняття яких впливає велика кількість позитивних і негативних чинників, зазвичай приймаються на ранніх стадіях проектування (рис. 2.4). Позитивними зовнішніми неринковими чинниками можуть бути покращення екологічного впливу на навколишнє середовище та споживання ресурсів, підвищення енергоефективності держави, оптимізація ключових результатів господарської діяльності установ, підвищення рівня безпеки та якості життя тощо [9; 22; 29].

До позитивних зовнішніх ринкових чинників належать макроекономічні показники, наявність первинних енергоресурсів та адекватна ціна на них, наявність власної генерації та її собівартість, розвиток альтернативних джерел енергії, сертифікація на емісію CO₂, мінімальні мережеві витрати та розвинутий ринок послуг енергосервісу тощо [9; 59; 62; 69].

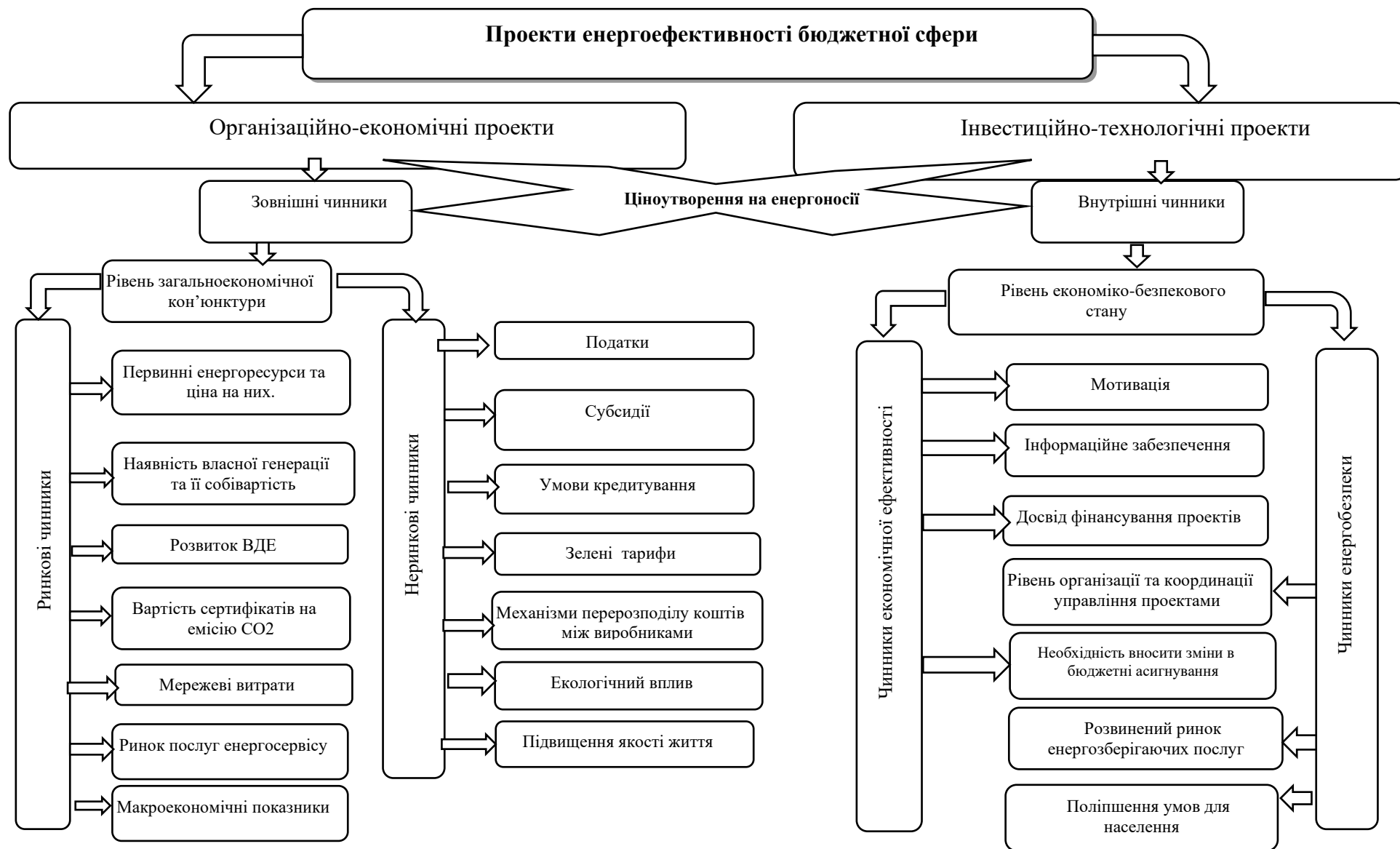


Рис. 2.4. Чинники позитивного й негативного впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери [узагальнено на основі 15; 19; 24; 61]

Але практика показує, що фінанси з економії енергії в бюджетній галузі зазвичай спрямовуються на поточні витрати й не використовуються на впровадження значних новітніх технологічних заходів, на реалізацію яких потрібні великі капіталовкладення. Виконавчі органи здійснюють планування та моніторинг, приймають рішення про використання зекономлених коштів, а відповідальні за моніторинг управління енергоспоживанням (енергоменеджери) самою бюджетною установою не можуть розпоряджатися заощадженнями з енергозбереження, що унеможлиблює запровадження системи стимулювання працівників самої установи. Такий підхід до планування бюджетних видатків на енергоносії є нагальною проблемою, яку потрібно розв'язувати. Керувати проектами енергозбереження на рівні установ і закладів буде економічно більш доцільно, ніж усією бюджетною сферою загалом, однак, актуалізується розгляд інституціональних чинників, які безпосередньо залежать від державної енергетичної політики.

Ключові негативні чинники, що впливає на управління проектами енергозбереження на рівні бюджетної організації, – це внутрішнє та зовнішнє ціноутворення на енергоносії. Д. Поппа, Р. Ньюела, А. Джаффе, Б. Халла та Н. Розенберг у своєму дослідженні зробили висновок щодо залежності цін на паливно-енергетичні ресурси та запровадження енергоефективних технологій [79]. З огляду на те, що для розвитку сектора послуг слід постійно збільшувати кількість енергоресурсів, то зниження енергоспоживання найближчим часом малоймовірне. Крім того, Україна як держава, що розвивається, наслідує кращі практики розвинутих країн, які впливають на енергоефективність національної економіки, але не завжди корисні [80].

Наприклад, наша держава регулює внутрішнє споживання окремих категорій споживачів практикою субсидіювання – підтримкою знижених цін для окремих галузей або сфер економіки, зокрема освітньої галузі та сфери послуг. Але зовнішнє споживання розраховується переважно кон'юнктурою світового ринку енергоресурсів.

Ця політика є негативним чинником управління енергозбереженням, оскільки субсидіювання (штучне здешевлення енергоносіїв) унеможливорює розуміння фактичного енергоспоживання і таким чином дестимулює впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. Підходи до ціноутворення в Україні та Європі відрізняються, оскільки український ринок електроенергії досі не пройшов процес лібералізації. Вартість електроенергії для кінцевого споживача залишається регульованою: Національна комісія з питань регулювання енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) поряд із середньозваженим тарифом встановлює також тарифи для певних категорій споживачів [24].

Згідно із Законом України «Про енергетичну ефективність» [39] фінансування різних типів енергоефективних заходів у бюджетних установах здійснюється в рамках передбачених для цих цілей програмами державних фондів або шляхом самофінансування.

Проте зауважимо, що зниження цін для бюджетної галузі завдяки субсидіюванню не відображає реальних потреб організацій бюджетної сфери. Згідно з нормою ч. 4 ст. 77 Бюджетного кодексу України [6] обсяги споживання енергоносіїв встановлюються у натуральних показниках для кожної організації бюджетної сфери, унаслідок чого відбувається постійне здорожчання енергоносіїв, а це призводить до необхідності вносити зміни в бюджетні асигнування. Цей чинник негативно впливає на формування джерел самофінансування проектів управління енергозбереженням адресно в організаціях. Окрім того, більшість національних енергетичних ринків є монополізованими й активно використовуються як інструменти перерозподілу фінансових потоків між учасниками ринку, зокрема й державними структурами. Отже, держава намагається вплинути на вартість енергозберігаючих заходів як адміністративним (штрафи, санкції за перевитрати енергоносіїв), так і економічним (податкові та кредитні пільги, перформанс контрактинг) важелями і таким чином підвищити економічну привабливість програм економії енергії.

Ще одним негативним чинником, який впливає на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, є недостатньо розвинений ринок енергозберігаючих послуг.

Позитивним є те, що за дорученням Уряду України Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України опрацювало з представниками міжнародних фінансових організацій і з українськими банками досвід реалізації проектів управління енергозбереженням шляхом використання інструменту ЕСКО, який підтвердив ефективність та економічну доцільність реалізації проектів через механізм енергосервісних контрактів [19]. Але на сьогодні в країні діє лише п'ять енергозберігаючих сервісних компаній (ЕСКО), які реалізують проекти енергозбереження, здійснюючи їх фінансування за власні або залучені кошти.

З-поміж негативних чинників – низький рівень організації та координації управління проектами енергоефективності та залучення мотиваційних й інформаційних ресурсів. Як уже наголошувалося вище, працівники, здобувачі освіти й безпосередньо відповідальні за моніторинг енергоспоживання організації бюджетної сфери не мають стимулу до енергоефективного споживання енергії.

На думку Я. О. Співака, розвиток енергозбереження в Україні стримується чотирма групами чинників, які умовно можна поділити на такі: відсутність мотивації (як з боку державних органів, так і з боку звичайних громадян); брак інформаційних ресурсів; брак досвіду фінансування проектів; низький рівень організації та координації [61].

У статті 18 «Популяризація та стимулювання підвищення рівня енергоефективності серед споживачів» Закону України «Про енергетичну ефективність» [39] зазначено, що «...стимулювання споживачів до впровадження енергоефективних заходів здійснюється шляхом інформування про надання фінансування на впровадження енергоефективних заходів, зокрема грантів, субсидій, здешевлення кредитів на здійснення енергоефективних заходів, відшкодування частини вартості

енергоефективних заходів, надання безповоротної фінансової та технічної допомоги; поширення інформації та вживання інформаційно-освітніх енергоефективних заходів; реалізації та популяризації пілотних проектів; стимулювання зміни режиму споживання енергії на робочому місці; заохочення до впровадження інтелектуальних систем обліку енергії».

На практиці ж знижується мотивація споживачів до енергозбереження, особливо через відсутність законодавчого механізму включення енергозбереження в тарифи та виробничі процеси. Споживачам немає сенсу змінювати свою поведінку та спосіб життя, їм достатньо дотримуватися простих правил економії енергії на побутовому рівні в організації бюджетної сфери. Організація бюджетної сфери, яка займається енергозбереженням, не отримує додаткових коштів на подальше впровадження енергоощадних заходів. Кошти потрапляють до бюджетної системи, оскільки не можуть бути чітко кваліфіковані через недосконалість відповідних економічних механізмів енергозбереження, а до компетенції установи належить лише можливість вносити зміни у розподіл бюджетних асигнувань. При цьому нормативна база має забезпечити громадам територіальну, фінансову та фізичну автономію щодо витрат на реалізацію заходів енергозбереження та підвищення енергоефективності [46-56]. Тому формування ефективного механізму стимулювання впровадження енергоощадних заходів, правил і механізмів їх регулювання, які належним чином врегулювали б питання фінансування, є нагальною проблемою.

Підвищення енергоефективної політики в період децентралізації забезпечить громадам територіальну, фінансову та фізичну автономію. Оскільки фінансування все більше забезпечується коштом регіональних бюджетів і громадян, які не в повному обсязі мають змогу фінансувати, наприклад, освітні програми, виникає потреба в економії завдяки комплексному, всебічному підходу.

Також відзначимо нерозвиненість інформаційного комплексу для розроблення та впровадження важливих рішень з управління

енергозбереженням та енергоефективністю, які є основою обізнаності споживачів. Існує лише дуже обмежена кількість опублікованих результатів, які містять інформацію про передовий національний і світовий досвід, результати моніторингу заходів з управління енергозбереженням тощо.

Управління проектами з енергоефективності в організаціях бюджетної сфери потребує вибору / розроблення інструментарію та методів управління проектами, що буде задовольняти вимоги до поліпшення не тільки адресних мікроекономічних показників, зокрема безпекових, а й макроекономічних показників регіону, держави. Унаслідок проникнення проектного світогляду в усі сфери життя на етапі формування вимог системи управління проектами енергоефективності бюджетної сфери для заміни вже існуючої необхідна оцінка економіко-безпекової ефективності (співвідношення економічного та безпекового результатів та витрат).

Виокремимо основні системні показники ефективності управління проектом енергозбереження в організації бюджетної сфери (рис. 2.5).

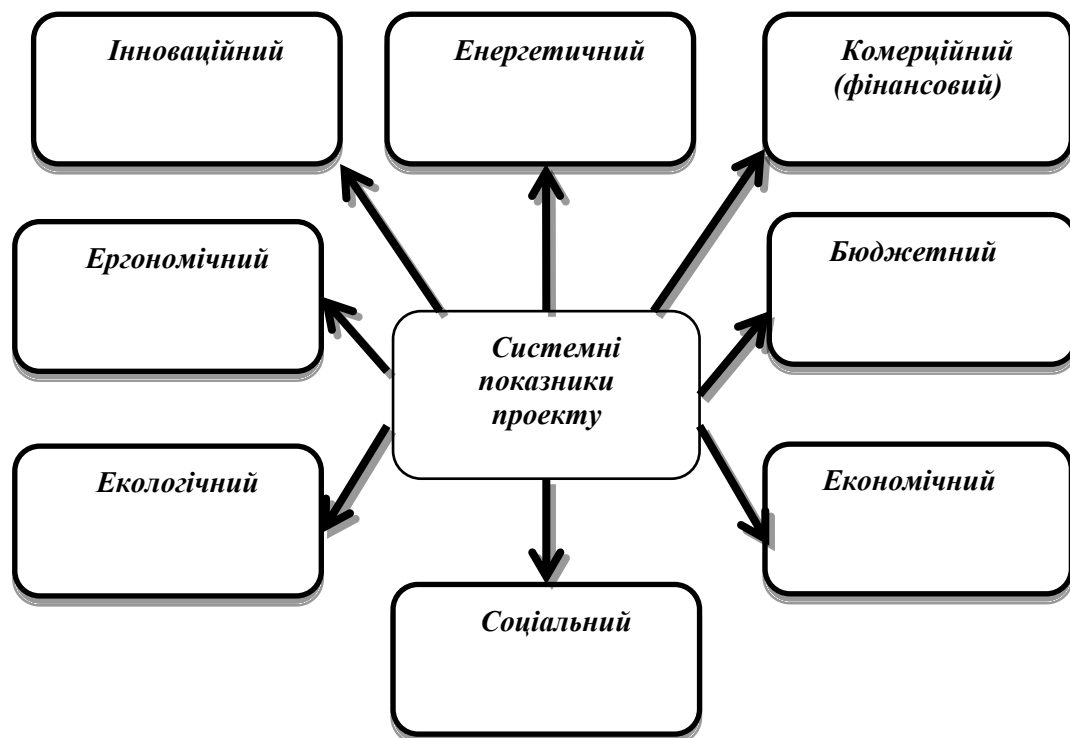


Рис. 2.5. Основні системні показники ефективності управління проектом енергозбереження в організації бюджетної сфери [узагальнено на основі 35; 38; 40-45; 64]

Безпековий показник енергетичної ефективності в організації бюджетної сфери – основний показник, який визначається ступенем досягнення поставлених цілей забезпечення енергоресурсами (оптимізація безпекових заходів підвищення енергоефективності) організації бюджетної сфери.

Враховуючи багатоаспектність комплексного оцінювання ефективності управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, можна зробити висновок, що при розробленні модельного комплексу доцільно оцінювати всі передбачувані проекти за основними системними показниками. Порівняльний аналіз проектів дасть змогу зробити вибір на користь ліпшого з них в контексті соціального й економіко-безпекового ефекту з урахуванням стратегічних цілей установи, регіону, держави в цілому.

2.2. Оцінка системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

Метою управління проектами з підвищення ефективності енергоспоживання в організаціях бюджетної сфери, зокрема й освітній галузі, є отримання позитивних економіко-безпекових і соціальних змін. Для національного розвитку та національної безпеки необхідною умовою є шлях оптимізації ресурсного потенціалу.

Оскільки модернізація будь-якого соціуму починається з реформування системи освіти, то забезпечення економічного зростання шляхом розвитку конкуренції та зниження безробіття завдяки безпосередньому впливу на собівартість освітніх послуг і доступність освіти для більшості громадян сприятиме не тільки фінансовій незалежності та автономії установ, а й економічному розвитку регіонів і держави загалом.

У сучасних умовах значного політичного й економічного тиску на

енергетичну сферу й економіку України загалом закладам освіти й бюджетним організаціям без ефективного управління в умовах невизначеності все важче утримувати не тільки стійкість діяльності організацій, а й підвищувати конкурентоспроможність. Для досягнення стратегічних цілей є актуальним розроблення моделей управління портфелем проектів енергозбереження з урахуванням не тільки статичності, а й чутливості установ до зміни чинників зовнішнього середовища.

Оскільки не існує ідеальної системи управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, що підходить для кожної установи або галузі, доцільно сформувати приблизну програму дій, яку можна взяти на озброєння. При оцінці ефектів від реалізації заходів з енергозбереження передбачається пройти ряд етапів.

1. Аналіз передумов вибору заходів з управління енергозбереженням. На цьому етапі здійснюється аналіз вихідних даних стану об'єкта, а саме:

технічних – результатів енергетичних обстежень та енергетичного паспорта (енергетичної декларації) об'єкта;

інших – показань приладів обліку води, тепла, електроенергії за n-й період;

статистичних баз даних схожих об'єктів (системи моніторингу, проектів, нормативів споживання ресурсів).

При попередньому підборі комплексу заходів з управління енергозбереженням та підвищення енергетичної ефективності доцільно використовувати різні джерела інформації, також враховувати єдині державні нормативи, регіональні та муніципальні нормативи споживання та енергоефективності. Заходи з підвищення енергетичної ефективності потрібно підбирати з урахуванням результатів технічного огляду об'єктів-представників.

Ідентифікація з погляду способу здійснення і одержуваних ефектів:

модернізація технічного обладнання та інженерної системи будівель призведе до скорочення втрат енергоресурсів;

використання різних відходів (вторинних, побічних енергоресурсів) призведе до скорочення використання невідновлених джерел енергії;

нетехнічні способи зниження потреб в енергоресурсах, управління попитом, пропаганда енерго- і ресурсозбереження.

2. Оцінка вихідних умов, облік факторів, що впливають:

результати аналізу теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій, обладнання, споживачів теплової енергії, витрат енергії до проведення комплексу заходів і прогноз їх зміни після вживання заходів;

визначення вартості реалізації запропонованих заходів;

варіанти організаційно-фінансової схеми реалізації інвестиційного проекту;

можливі джерела фінансування, їх співвідношення, вартість залучених ресурсів, законодавчі та інші обмеження щодо їх використання;

можливі учасники схеми, їх функції, обов'язки, обмеження участі, вимоги щодо участі; процедура отримання фінансування;

інформація про замовника проекту: статут, баланс, звіт про фінансові результати, звіт про рух грошових коштів, структура підприємства, штатний розклад тощо [1].

На цьому етапі проводиться оцінка вихідних умов, ідентифікація і облік факторів, що впливають, – незалежних змінних і (або) статичних факторів управління енергоефективністю. Для формування базового тренду використовуються показання приладів обліку тепла, води, електричної енергії. Принциповим є виявлення флуктуацій тепло-, енерго- і водоспоживання, що пов'язані зі статичними та динамічними факторами.

Значно поширилися методики управління портфелями та програмами проектів, методи проектного сценарного управління. Керівників завжди цікавить питання повернення інвестицій, скорочення витрат і збільшення прибутку. Тому цей розрахунок є обов'язковим кроком на етапі формування вимог при виборі системи.

Специфіка управління проектами енергозбереження в організаціях

бюджетної сфери виражається в існуванні комплексу галузевих чинників, які визначають технологічні, структурні, економічні та інші особливості розвитку, а також основні риси, якими вирізняється управління проектами, зокрема освітньої галузі, від інших галузей економіки.

Показник енергетичної ефективності – основний показник, який визначається ступенем досягнення поставлених цілей забезпечення енергоресурсами (оптимізація заходів підвищення енергоефективності).

Показник комерційної ефективності визначається співвідношенням витрат і фінансових результатів реалізації проекту як для адресної установи, так і для регіону / держави загалом. Важливим індикатором оцінювання фінансової ефективності енергозберігаючих проектів є порівняння різночасних вартісних показників з урахуванням часу [13] – (2.1).

$$B(\phi)_t = R(\phi)_t - E(\phi)_t, \quad (2.1)$$

де $B(\phi)_t$ – комерційна ефективність на планований період;
 $R(\phi)_t$ – загальні комерційні результати;
 $E(\phi)_t$ – розмір необхідних витрат.

Показник бюджетної ефективності відображає вплив реалізації проекту управління енергоефективністю безпосередньо на прибуток і витрати державного, регіонального або місцевого бюджету. При оцінці й обґрунтуванні закладених у проект управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери заходів державної або регіональної фінансової підтримки можна використовувати нормативну оцінку (2.2):

$$B(e) = R(e) - E(e). \quad (2.2)$$

Для кожного етапу (e) бюджетний ефект $B(e)$ визначається як різниця між доходами $R(e)$ і витратами $E(e)$ відповідного бюджету.

Інтегральний бюджетний ефект $B(i)$ розраховується як перевищення інтегральних доходів бюджету $R(i)$ над інтегральними витратами бюджету $E(i)$ – (2.3):

$$B(i) = R(i) - E(i). \quad (2.3)$$

Ергономічний показник – оцінювання умов комфортності перебування, мікроклімату в навчальних, робочих приміщеннях протягом тривалого часу розраховується шляхом підсумування параметрів, виміряних у режимі експлуатації реальних будівель або динамічних комп'ютерних моделювань.

Соціальна складова є однією з найважливіших, її суть полягає у виключній ролі забезпечення життєдіяльності закладів та установ – відповідності вимогам стандартів, таких як надійне, якісне та безпечне електропостачання, постійне технічне й технологічне вдосконалення для задоволення зростаючого попиту, прийнятна цінова політика на енергетичні послуги, постачання електроенергії у віддалені райони з низькою щільністю і малою чисельністю населення тощо.

Показник соціальної ефективності отримується на основі виявлення і економічної оцінки якісних характеристик, що впливають на соціальні зміни в суспільстві [78].

Оцінювання соціального ефекту розраховується за формулою (2.4):

$$B_c \equiv \sum_{n=0}^t \sum_{i=1}^k \frac{B_{c_{ni}}}{(1+r_c)^n} - \sum_{n=0}^t \sum_{i=1}^k \frac{Z_{c_{ni}}}{(1+r_c)^n} \quad (2.4)$$

де B_c – соціальний ефект від технологічної модернізації / заміни або застосування поновлюваних джерел енергії в n -му періоді;

$B_{c_{ni}}$ – соціальні переваги й прибуток від технологічної модернізації / заміни або застосування поновлюваних джерел енергії в n -му періоді;

Z_{cni} – соціальні витрати від технологічної модернізації / заміни або застосування поновлюваних джерел енергії в n-му періоді;

r_c – соціальна ставка дисконту, яка застосовується в проектах, спрямованих на підвищення надійності отримання та використання енергії організаціями з погляду громадського господарського значення територіальної громади, регіону, держави тощо.

При $B_c > 0$ – проект є соціально значущим для економіки, якщо $B_c < 0$ – проект нерентабельний для впровадження з погляду соціального значення.

Екологічна складова управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери полягає у взаємодії енергосфери з навколишнім середовищем і має базуватися на таких принципах, як:

підвищення рівня енергоефективності, поліпшення якості повітря
зниження рівня шкідливих речовин та зменшення ризиків промислових аварій;

фінансове інвестування в інфраструктуру, технологічну перебудову виробництв і збільшення використання ВДЕ;

введення системи моніторингу викидів і відповідно механізмів звітності для отримання адекватних даних про викиди з відповідних джерел забруднення;

диджиталізація інформаційного супроводження екологічного становища об'єктів забруднення та змін, що відбуваються, тощо.

Показник екологічних наслідків – оцінювання екологічних наслідків впровадження проектів енергозбереження (використання міжнародних стандартів систем екологічного управління, екологічно безпечних, ресурсо- та енергоощадних технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії тощо).

Показник економіко-безпекової ефективності – це кількісно оцінений вплив процесу реалізації проекту на економіку та безпеку загалом галузі, регіону, установи, не пов'язаний із фінансовими інтересами учасників.

Методики визначення економічної ефективності заходів з управління енергозбереженням розглянуто у роботах Ю. В. Дзядикевича [12], А. І. Лісничої, Н. В. Ширяєвої, О. Б. Білоцерківського [23], Н. О. Бойко [3] та в нормативній документації [16; 55]. Однак остаточного рішення щодо вибору методики розрахунку економічної ефективності управління енергоощадними заходами не існує.

Тож економіко-безпекова ефективність реалізації проекту $V(\text{заг})$ – це співвідношення загального результату $R(\text{заг})$ з витратами на реалізацію проекту $E(\text{заг})$, в т. ч. безпековими (2.5):

$$V(\text{заг}) = R(\text{заг}) / E(\text{заг}). \quad (2.5)$$

Для максимальної ефективності та результативності комплексного оцінювання управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери доцільно ввести показник інновацій, який надає змогу оцінити проект з відбору та впровадження інновацій для енергетичної галузі. Інноваційні технології забезпечать альтернативу традиційним й мають бути націлені на оновлення моделі енергетичної галузі.

Показник інновації – це зважений агрегований індикатор, складений з низки показників, який можна розрахувати за методикою розрахунку сумарного індексу інновацій [26].

Інноватика вносить корективи в розвиток економіки та суспільства. Фахівці Лондонської школи економіки (London School of Economics) і компанії McKinsey зробили висновок, що продуктивність та ефективність діяльності компаній на 56 % залежить від вибору менеджерами ефективних методів і способів управління [4-5; 14]. Інноваційні технології не тільки позитивно вплинуть на ціноутворення енергетичного сектора, а й підтримають талановитий людський потенціал нашої держави. Не потрібно доказів стосовно того, що розроблення та впровадження інноваційних проектів можна прирівняти до інтелектуального капіталу.

Після визначення інноваційної складової можна створити модель потенційної популярності тренду. Одним із підходів є використання інноваційної кривої дифузії, яку також називають кривою дифузії продукту, розробленої Евереттом М. Роджерсом. Це спосіб наочно представити поширення інноваційної ідеї чи тенденції в суспільстві. У цій моделі горизонтальна вісь діаграми відображає час, а вертикальна – прийняття споживачами тенденції [2; 18; 30]. Крім того, складова наукоємності полягає в використанні інноваційних передових технологій і наукових досягнень, завдяки яким задовольняються не тільки заходи щодо заміни обладнання, устаткування, установок на відповідні об'єкти, які мають покращені енергетичні й техніко-економічні показники, модернізації промислового обладнання з метою зміни робочих параметрів обладнання й енергії й підвищення ККД, а й управління енергозбереженням завдяки автоматизації та оцифруванню усіх виробничих циклів.

Зауважимо, що виділені основні системні показники як при впровадженні, так і при розгляді потенційних проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери досить штучні та пов'язані з визначенням єдиного показника економічної ефективності для різних об'єктів і рівнів економічної системи – державного загалом (глобальний критерій економічної ефективності), регіонального, галузевого, рівня установи або конкретного енергоефективного проекту.

При формуванні модельного комплексу варто першочергово слід розглянути інструменти й методи для керування та аналізу інформації з різних джерел, щоб зрозуміти за допомогою інтелектуального аналізу даних, як і коли споживається енергія, і поєднання методів аналізу даних. Отже, розглянемо сценарії розвитку проекту, що дасть змогу оцінити вплив на проект невизначеної події, або сукупності подій і умов, які в разі реалізації позитивно чи негативно вплинуть на стратегічну мету проекту.

У процесі формування модельного комплексу можна підібрати оптимальну стратегію як на найближче майбутнє, так і на довгострокову

перспективу, також є можливість одночасно змінити декілька змінних через вірогідність кожного сценарію.

Сценарне планування з використанням методів імітаційного моделювання є інструментом, що надає можливість організаціям стати більш гнучкими. Згідно з поглядами одного із засновників сценарного планування Г. Кану сценарії – це «...послідовність майбутніх гіпотетичних подій, складених у вигляді ланцюга взаємопов'язаних подій...» [31]. Завдяки використанню модельного комплексу можна виявити прогалини та недоліки, підвищити конкурентоспроможність кожного організацій бюджетної сфери, досліджувати та управляти енергоефективною політикою на підставі комплексного підходу з позиції єдиного енергетичного простору.

Тобто сценарне планування використовується для створення цілісної картини зміни факторів внутрішнього й зовнішнього середовища, завдяки якій можна спрогнозувати різні комбінації ризикових подій в майбутньому. При формуванні модельного комплексу необхідно звертати увагу на наслідки та тригери ключових подій. Крім цього, необхідно ретельно аналізувати вплив основних стейкхолдерів, галузеві тренди, різні обмеження при прийнятті рішень.

Водночас неможливо повністю передбачити всі ризикові події і вплив на організацію можливих варіантів розроблених сценаріїв і програм управління проектами енергозбереження. Визначивши ймовірності виникнення сценаріїв, можна оцінити доцільність здійснення проектів за кожним із них загалом, на основі цього можна згодом вибрати більш-менш стратегічну альтернативу, яка стане основною базою для планування управління проектами нових енергоощадних заходів.

Формуванню модельного комплексу на основі сценарного планування присвячено ряд досліджень, які різняться кількістю типів і категорій сценаріїв і мають різні особливості та підходи до розроблення. Аналіз досліджень дає змогу визначити три основні школи сценарного планування,

такі як Логічна школа, Школа імовірнісних трендів, Французька школа перспективного мислення [67].

У сучасній практиці прийнято вважати, що для реалізації невеликих проектів, зокрема проектів, спрямованих на розв'язання проблем щодо забезпечення потреб енергозбереження в бюджетній сфері, краще підходять кількісні методи з коротким тимчасовим горизонтом планування. Для довгострокових великомасштабних проектів з великим горизонтом планування доцільно застосовувати якісні методи.

Сценарне моделювання – один зі шляхів наукового потенціалу створення оптимальної системи управління енергоефективністю в бюджетній сфері, визначеної на алгоритмі сценарного моделювання, що складається з логічно побудованої послідовності кроків, організованих у структуру, що має блоки, цикли та ядро, яке складають специфічні процедури побудови теоретичної та сценарної моделей, формування структури варіантів, експертної оцінки характеристик факторів, розрахунків за кожним сценарієм. Сценарне моделювання дає змогу виробити таку стратегію (адміністративні впливи, набір управлінських дій), яка б виявилася прийнятною для будь-якого варіанта розвитку подій з погляду забезпечення економічної безпеки [57].

Для визначення сценаріїв управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери розглянемо їхні можливі варіанти. Результати економічного моделювання, проведеного вітчизняними науковцями, представлені у звіті «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року», доводять, що Україна має всі шанси для подолання залежності від імпорту традиційних енергоресурсів [33].

Базовий («консервативний») сценарій – це такий гіпотетичний сценарій, в якому управлінські рішення направлені на поступове заміщення більшості технологій на сучасні лише при повній зношеності реальних. В економічному аспекті цей сценарій є найменш ризикованим, бо вартість технологій з часом знижується, а ефективність після апробації енергетичної

достатності (економічної, енергетичної, екологічної та інших видів безпеки) збільшується. Він найбільш придатний для реалізації невеликих проектів, спрямованих на розв'язання проблем щодо забезпечення потреб енергозбереження установ, наприклад бюджетного закладу / закладу освіти тощо.

Ліберальний («досконалий конкурентний ринок») – це такий гіпотетичний сценарій, який може бути реалізовано за умови такого чинника як досконала конкуренція всього енергосектора. Такий сценарій доцільно застосовувати для довгострокових великомасштабних проектів на державному чи регіональному рівнях з урахуванням макроекономічних умов (політичних, географічних, енергетично незалежних, кліматичних).

При реалізації «революційного» сценарію управлінські дії направлені на впровадження принципово нових технологічних платформ (створення розумних мереж, побудованих на основі цифрових технологій та інформаційно-комунікаційних систем, дистанційного та інтелектуального керування енергоспоживанням, задоволення енергетичних потреб виключно завдяки ВДЕ).

Фахівці Державної установи «Інститут економіки та прогнозування» Національної академії наук України за підтримки Фонду ім. Гайнріха Бьоля в Україні вважають, що для України синергія базового («Консервативного») сценарію з «Революційним» забезпечить надійне одночасне заміщення застарілих, зношених та екологічно небезпечних потужностей традиційної енергетики на існуючі технології ВДЕ до 2050 р., і цього буде достатньо. Такої ж думки і фахівці Технологічного університету Лаппеенранта (Фінляндія), але повної трансформації електроенергетичного сектора в Україні (зі стовідсотковим використанням ВДЕ) можна поступово досягти до 2035 р. [17; 73; 81].

Отже, результати економічного моделювання, проведеного вітчизняними й іноземними науковцями, свідчать про те, що для невеликих і довгострокових великомасштабних проектів з урахуванням довготермінових

трендів технологічного розвитку та здешевлення обладнання для відновлюваної енергетики та накопичення і зберігання енергії доцільно застосовувати «Революційний» сценарій.

Важливими складниками оцінювання економічної ефективності заходів з енергозбереження є порядок і критерії оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів. Аналіз наукових джерел показав, що практично всі офіційні спеціалізовані вітчизняні методики, якими встановлений порядок розрахунку ефективності заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності [35-36; 43-45; 64], базуються на закордонному досвіді інвестиційного аналізу.

Водночас, попри посилений інтерес до цього напрямку досліджень з боку науковців, набуває актуальності пошук нових підходів до комплексного оцінювання економічної ефективності управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфері з позиції інтересів різних учасників інвестиційного процесу. Крім того, зараз спостерігається значне посилення інтересу до галузі інтелектуального аналізу даних і прогнозування різних сценаріїв. Тобто прогнозування різних стратегій для оцінки успіху управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери допоможе урахувати всі фактори соціальних, економічних, екологічних, політичних, безпекових змін, щоб визначити, як вони зможуть вплинути на успіх підвищення ефективності управління енергоефективністю кожної установи зокрема і галузі загалом.

По-перше, зважаючи на тип прогнозування (довгостроковий або короткостроковий), обираємо тип аналізу трендів. Це може бути як аналіз енергоринку загалом, так і соціально-культурних дій споживачів. Крім того, головний принцип прогнозувальної аналітики – використання минулих тенденцій для прогнозування майбутньої поведінки, визначення можливостей і передбачення ризиків.

У процесі розроблення сценарних моделей можна прогнозно визначити взаємозв'язки між різними факторами, щоб оцінити, чи може поєднання умов

призвести до вигоди чи ризику. Отже, прогнозна аналітика допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо управління проектами енергозбереження шляхом перевірки статистичних даних та їх калібрування за допомогою моделювання. Щоб виявити найкращий сценарій, потрібно знайти чіткі закономірності для моделювання. Найпоширеніші типи моделей прогнозування – це модель часових рядів, економетрична модель, зважена модель прогнозування, лінійна, логарифмічна, степенева, експонентна та метод Delphi.

Для прогнозування та статистичного моделювання має велике значення застосування часових рядів динаміки – дослідження закономірностей зміни соціально-економічного розвитку у часі. Такий тип сценарію зводиться до багаторазового вимірювання набору змінних у певному хронологічному порядку, у певному часовому інтервалі. Набір даних, який збирається після цього процесу, називається часовим рядом.

Цікавим експериментом, у якому було використано інтелектуальний аналіз даних щодо моніторингу енергоспоживання в комплексі факультетів і дослідницьких центрів Університету Гранади, є дослідження відомих науковців, як Р. Бака, М. Куельяр, М. Кальво-Флорес і М. Хіменес, які запропонували методологію прогнозування майбутнього споживання енергії за допомогою прогнозування часових рядів і нелінійних систем, або таких, поведінка яких є динамічною і залежить від їх поточного стану [66]. Результати дослідження показують, що за допомогою використання часових рядів можна спрогнозувати споживання енергії в організаціях бюджетної сфери.

Аналіз часових рядів зазвичай охоплює статистичні та математичні процеси для досягнення описових цілей:

аналізу тенденцій;

впливу періодів у часі чи аномальних відхилень;

прогнозування на основі минулих даних, створення майбутньої оцінки рядів тощо.

Справедливо зазначити, що вирішальним для впровадження будь-якого проекту мають аналітична й ефективна оцінка, які відображають економічні переваги від реалізації одних проектів над іншими. Основне завдання економічного аналізу ефективності проектів у галузі управління енергозбереженням та підвищення енергетичної ефективності полягає в оцінюванні впливу стратегії на реалізацію результатів.

2.3. Механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

Бюджетна сфера функціонує завдяки установам, діяльність яких фінансується з державного або інших бюджетів України. За даними Держстату України, на сьогодні в нашій державі налічується близько 80 тис. бюджетних установ. Загальновідомо, що подібні установи у країнах Європи споживають у 2–3 рази менше ресурсів, ніж вітчизняні [15].

На рис. 2.6 представлено організацію бюджетної сфери, в систему якої входять заклади освіти. Соціальне забезпечення освіти в Україні відбувається через 3-рівневу систему у державних соціально-культурних установах і організаціях у двох форматах – професійному й непрофесійному.

Зважаючи на те, що основним джерелом видатків на енергоощадні заходи в організаціях бюджетної сфери, зокрема освітніх, є державний і місцеві бюджети, набуває актуальності системна реалізація заходів управління енергоефективністю та забезпечення єдиного енергетичного простору на всіх рівнях (рис. 2.7).

Фінансування проектів енергозбереження закладів освіти можна адресно реалізувати через державний бюджет, міський бюджет, власні кошти підприємств, фінансовий лізинг, грантові кошти, енергосервісний підряд (ЕСП), енергосервісна компанія (ЕСКО), кредити міжнародних фінансових організацій, кредити українських комерційних банків, комерційний кредит,

кредити від виробників енергоефективних матеріалів та обладнання тощо.

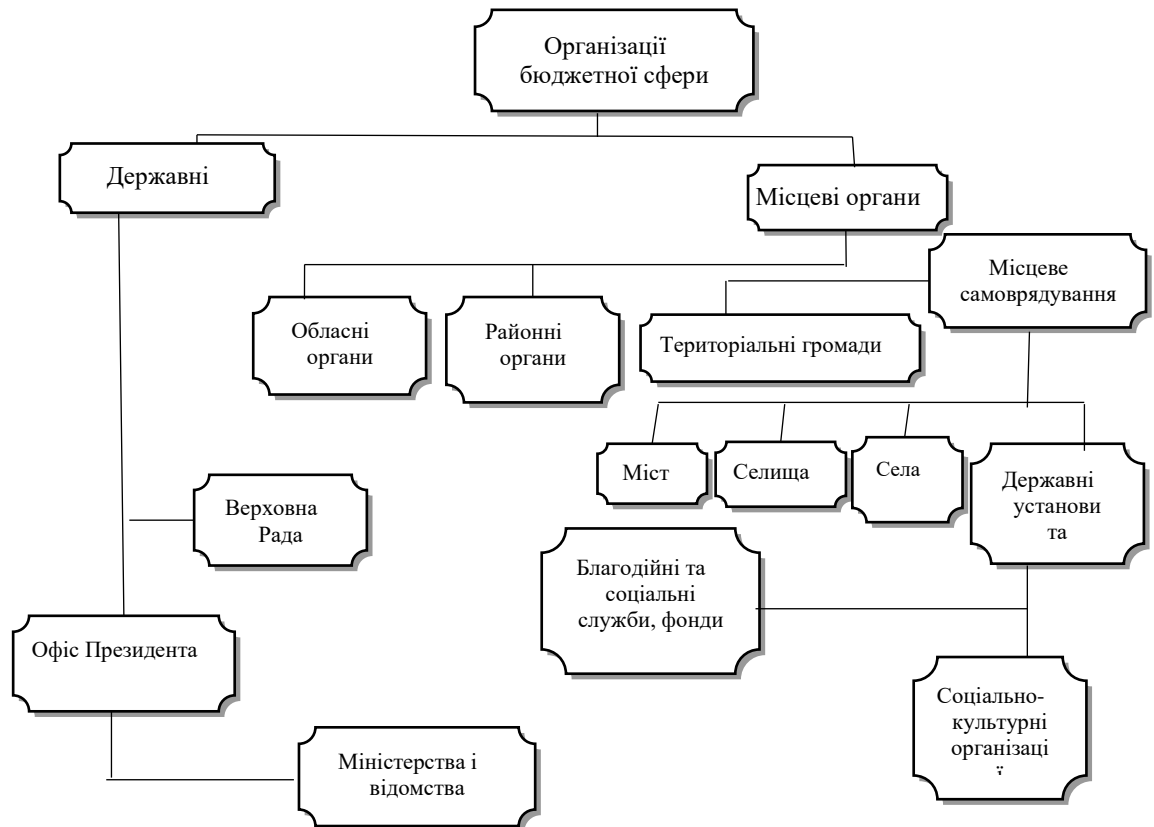


Рис. 2.6. Організація бюджетної сфери України [узагальнено автором на основі 6-7; 11; 21; 34; 63]

У період децентралізації в умовах економічної кризи можна констатувати дестабілізацію освітньої сфери (Додаток Д). Згідно з даними державної служби статистики України з 1995 р. і до сьогодні простежується тенденція до поступового зменшення кількості закладів освіти:

дошкільної освіти та позашкільної освіти – на 38 %;

загальної середньої освіти – на 32 %;

професійної (професійно-технічної) освіти – на 43 %;

фахової передвищої освіти (коледжі, технікуми) – на 46 %;

вищої освіти та освіти дорослих (університети, академії та інститути) –

майже на 20 % [11] – табл. 2.3.

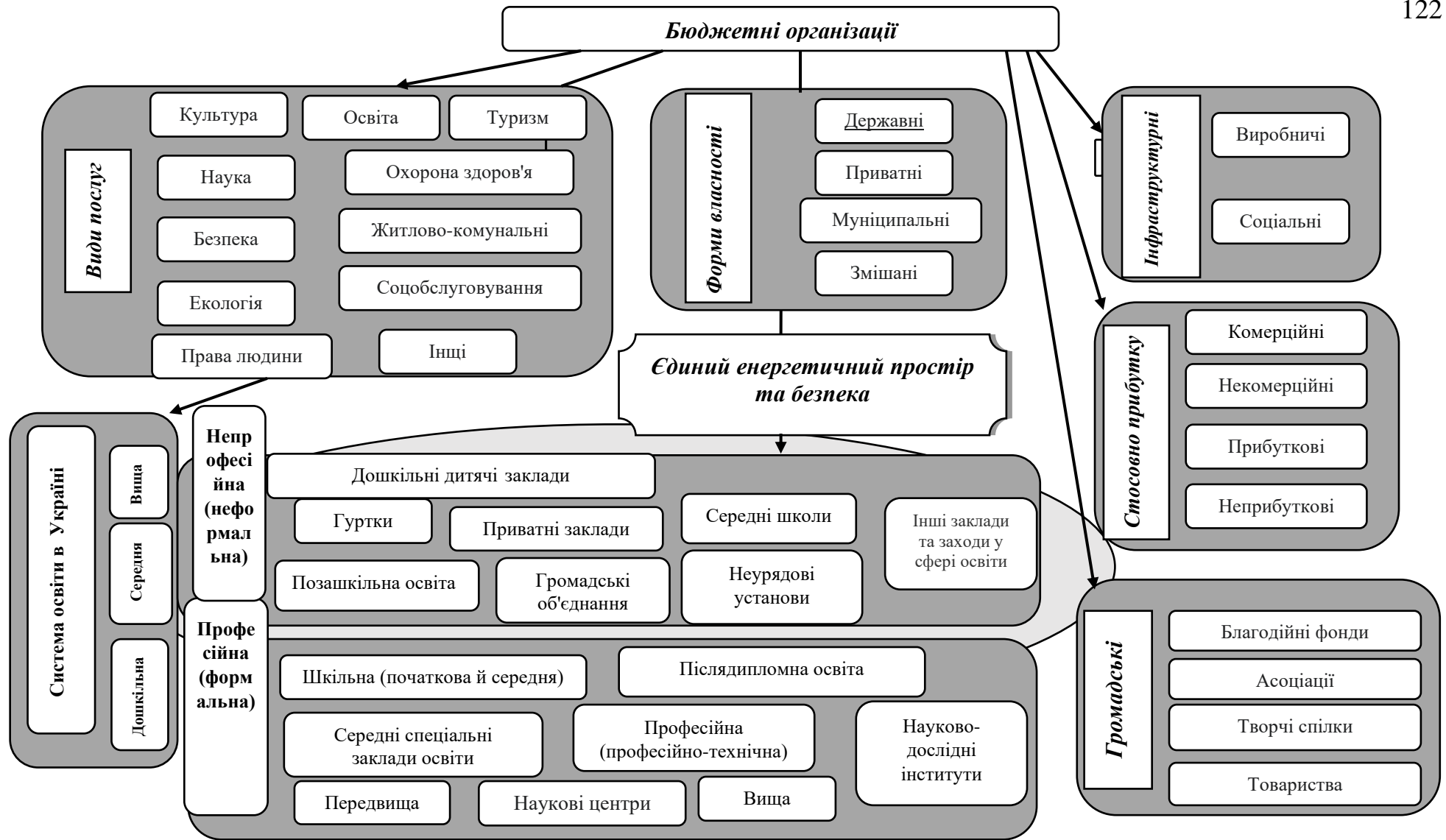


Рис. 2.7. Механізм єдиного енергетичного простору організацій бюджетної сфери послуг [складено автором]

Основна причина, що спонукає впроваджувати проекти енергозбереження в бюджетній сфері, – це потенціал енергозбереження та енергоємність галузі. Обсяг реалізації потенціалу енергозбереження для кожного конкретного об'єкта залежить від запровадження проекту енергоефективності, комплексу енергоощадних заходів, розробленого з урахуванням технічної можливості та економічної доцільності застосування.

Таблиця 2.3

**Показники розвитку закладів дошкільної освіти у 2007–2021 рр.
[узагальнено автором на основі 11]**

Рік	Кількість закладів дошкільної освіти, тис.	Кількість місць у закладах дошкільної освіти, тис.	Кількість осіб у закладах дошкільної освіти, тис.	Охоплення дітей закладами дошкільної освіти, % від кількості дітей відповідного віку
2007	15,3	1084	1137	54
2008	15,4	1110	1195	54
2009	15,5	1121	1214	53
2010	15,6	1136	1273	53
2011	16,1	1171	1354	55
2012	16,4	1204	1428	57
2013	16,7	1236	1471	61
2014	15,0	1077	1295	55
2015	14,8	1105	1291	55
2016	14,9	1125	1300	57
2017	14,9	1141	1304	59
2018	14,9	1156	1278	61
2019	14,8	1155	1230	58
2020	15,3	1153	1151	63
2021	15,0	1138	1047	65

*З 2014 р. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Енергозбереження у сфері освіти не повною мірою відповідає потребам суспільства, громади та держави. Передача повноважень на місця без належного фінансового забезпечення, кадрова недостатність і відсутність енергетичної безпеки в самих установах не сприяють розв'язанню проблем якості та доступності освіти (табл. 2.4, рис. 2.7).

Показники розвитку закладів професійної (професійно-технічної) освіти у 2007–2020 рр. [узагальнено на основі 11]*

Рік	Кількість закладів професійної (професійно-технічної) освіти	Кількість учнів, слухачів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, тис.	Кількість осіб, прийнятих на навчання до закладів професійної (професійно-технічної) освіти, тис.	Кількість осіб, випущених із закладів професійної (професійно-технічної) освіти, тис.
2007	1022	454,4	299,2	285,1
2008	1018	443,6	288,1	269,6
2009	975	424,3	249,9	239,4
2010	976	433,5	282,9	247,4
2011	976	409,4	241,7	240,1
2012	972	423,3	241,8	202,1
2013	968	391,2	225,2	227,3
2014	814	315,6	178,0	182,0
2015	798	304,1	176,6	165,0
2016	787	285,8	157,9	152,8
2017	756	269,4	146,9	141,3
2018	736	255,0	136,6	133,5
2019	723	245,8	131,0	124,0
2020	711	246,9	127,9	114,1

*Дані за 2014-2020 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Енергоємність як результативний показник є одним із ключових чинників у системі енергоспоживання, енергозбереження та раціонального використання в макро-, мезо- та мікроекономічному середовищі, зокрема в організаціях бюджетної сфери. Тому саме енергоємність вибрано для дослідження, аналізу та подальшого прогнозування, проектування системи енергозбереження цієї сфери діяльності (табл. 2.5, рис. 2.8-2.9). Від неї суттєво залежить і вартість навчання у закладах освіти [7].

У практиці економічних досліджень найбільш широко застосовувалося стохастичне моделювання, що описується показниками, між якими спостерігається стохастична залежність [32].

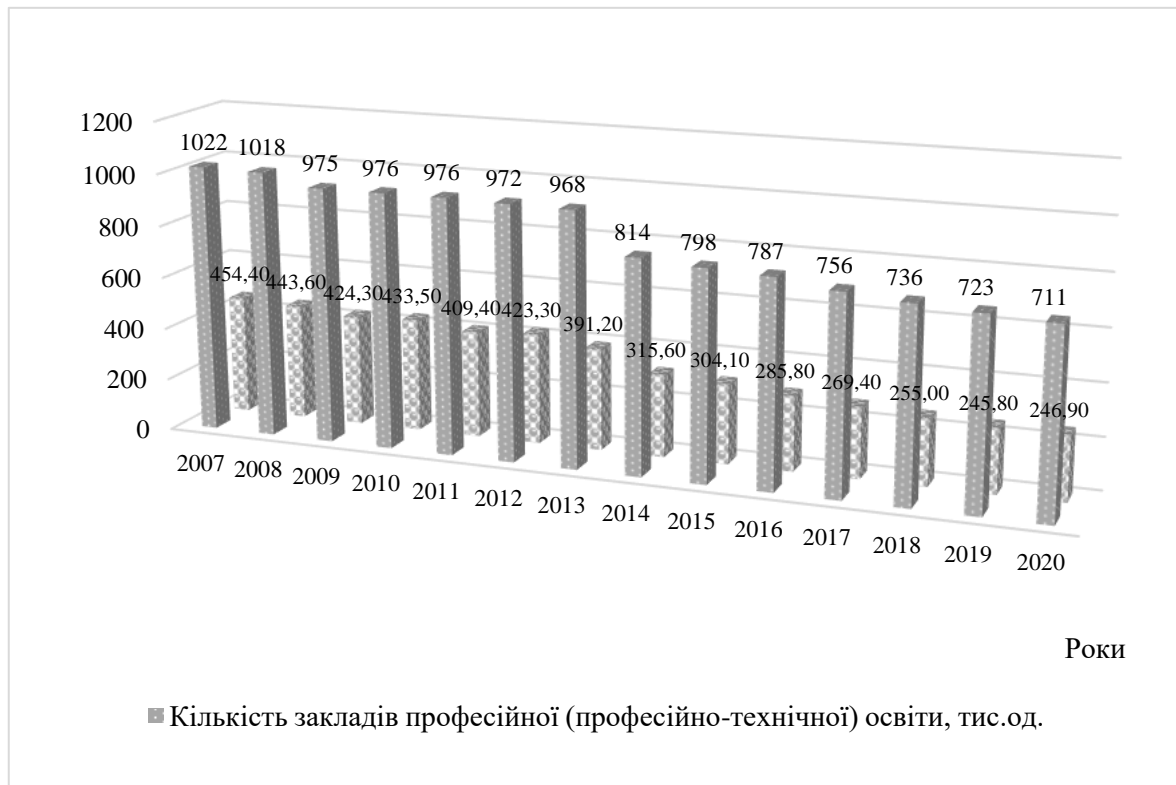


Рис. 2.7. Співвідношення динаміки кількості закладів професійної (професійно-технічної) освіти та чисельності учнів, слухачів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, 2007-2020 рр. [узагальнено на основі 11]*

*Дані за 2014-2020 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Така залежність проявляється у тому, що зміна однієї величини спричиняється зміною іншої.

Таблиця 2.5

Показники розвитку закладів вищої освіти (на початок навчального року) в Україні у 2007–2020 рр. [узагальнено на основі 11]*

Навчальний рік	Кількість ЗВО, од.		Кількість осіб у ЗВО, тис.	
	коледжі, технікуми, училища	університети, академії, інститути	коледжі, технікуми, училища	університети, академії, інститути
2007/08	553	351	441,3	2372,5
2008/09	528	353	399,3	2364,5
2009/10	511	350	354,2	2245,2

Продовження табл. 2.5

Навчальний рік	Кількість ЗВО, од.		Кількість осіб у ЗВО, тис.	
	коледжі, технікуми, училища	університети, академії, інститути	коледжі, технікуми, училища	університети, академії, інститути
2010/11	505	349	361,5	2129,8
2011/12	501	345	356,8	1954,8
2012/13	489	334	345,2	1824,9
2013/14	478	325	329,0	1723,7
2014/15	387	277	251,3	1438,0
2015/16	371	288	230,1	1375,2
2016/17	370	287	217,3	1369,4
2017/18	372	289	208,6	1330,0
2018/19	370	282	199,9	1322,3
2019/20	338	281	173,6	1266,1

*Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях.

Стохастичний взаємозв'язок вивчається шляхом проведення кореляційно-регресійного аналізу.

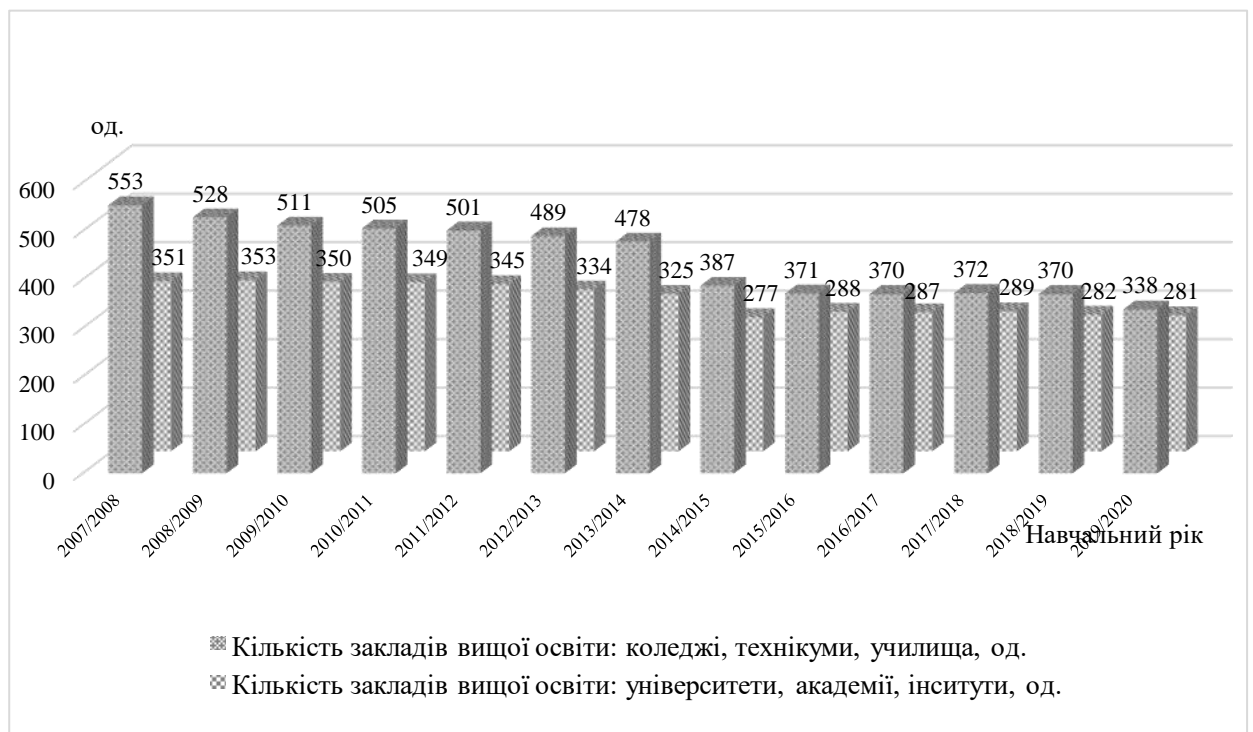


Рис. 2.8. Динаміка закладів вищої освіти в Україні за 2007-2020 рр. [узагальнено на основі 11]*

*Дані за 2014-2020 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Завдання даного аналізу полягають у побудові та аналізі економіко-математичної моделі рівняння регресії, що відображає залежність результативної ознаки від кількох факторних ознак і дає оцінку ступеня щільності зв'язку.

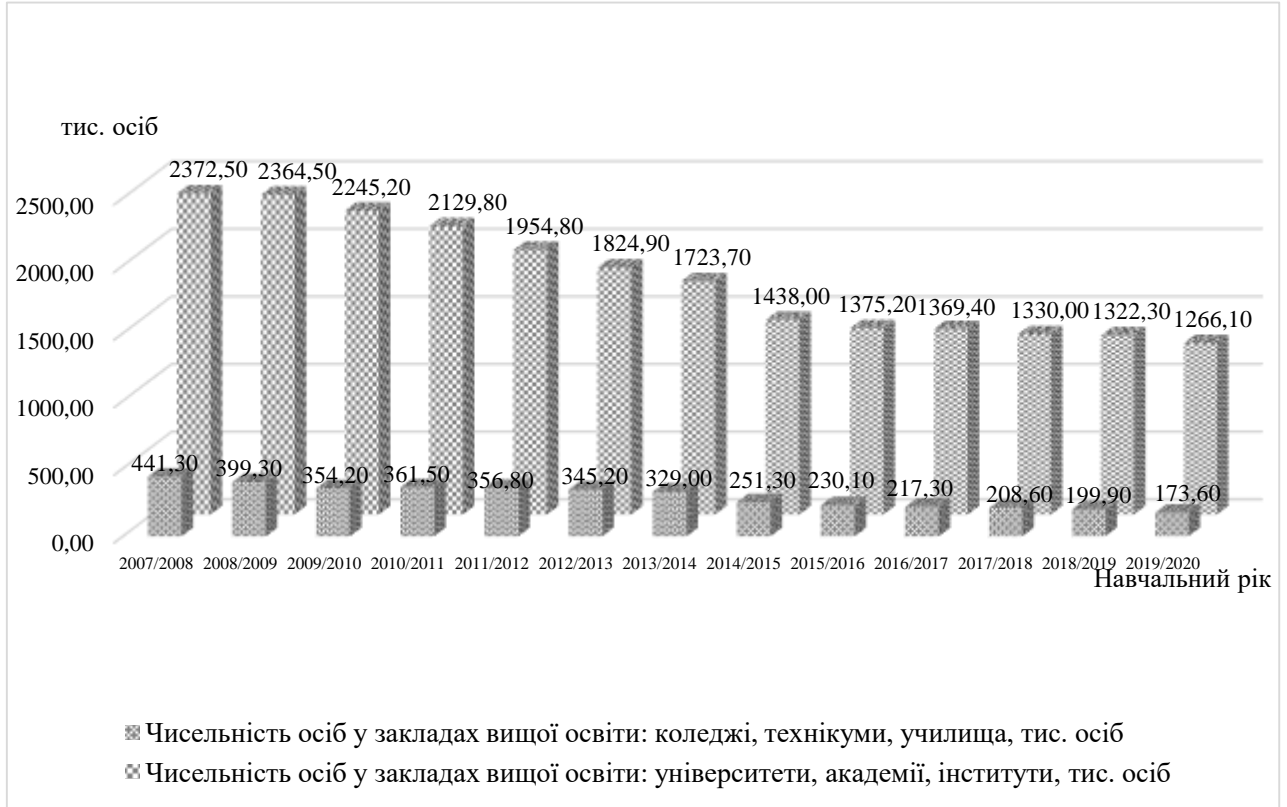


Рис. 2.9. Динаміка чисельності осіб у закладах вищої освіти в Україні, 2007-2020 рр. [узагальнено на основі 11]*

*Дані за 2014-2020 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Головним завданням кореляційного аналізу є виявлення та оцінка тісноти зв'язку між результативними і факторними ознаками, а регресійного аналізу – встановлення форми зв'язку (рівняння регресії), включаючи статистичну оцінку його параметрів.

У процесі дослідження будь-яких явищ на результативну ознаку переважно впливає не один, а кілька факторів. Між факторами існують

складні взаємозв'язки, тому їхній вплив на результативну ознаку є комплексним, а не лише сумою ізольованих впливів.

Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз дає змогу оцінити ступінь впливу на досліджуваний результативний показник кожного із уведених у модель факторів при фіксованому положенні на середньому рівні інших факторів [4].

З практичного досвіду відомо, що такі залежності можуть бути описані багатофакторною лінійною функцією типу (2.6):

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n. \quad (2.6)$$

Адаптуючи економіко-математичну модель багатофакторної лінійної функції, проведемо кореляційно-регресійний аналіз впливу видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів на енергоємність за 2007–2021 рр.

Щодо вихідної інформації для дослідження залежності, то факторами в цій економіко-математичній моделі є:

X_1 – видатки державного бюджету на вищу освіту, млн грн;

X_2 – видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту, млн грн;

X_3 – видатки державного бюджету на загальну середню освіту, млн грн;

X_4 – видатки державного бюджету на дошкільну освіту, млн грн;

Y – енергоємність – результативний показник у цій багатофакторній лінійній функції, тис. грн.

Розрахунки проводимо за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel та вбудованих статистичних, математичних функцій і масивів.

Динаміку видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів і результативного показника енергоємності за 2007–2021 рр. представлено у табл. 2.6, де математично означенні фактори: змінні X – незалежні змінні та показник, змінна Y – залежна змінна. Слід відмітити, що в економіко-

математичній моделі багатофакторної лінійної регресії енергоємності використовуємо фіктивний фактор X_0 , який позначаємо 1 і враховуємо в подальших розрахунках.

Таблиця 2.6

Динаміка видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів та енергоємності у 2007–2021 рр. [узагальнено на основі 11]*

Рік	Фіктивний фактор, X_0	Видатки державного бюджету на вищу освіту, млн грн, X_1	Видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту, млн грн, X_2	Видатки державного бюджету на загальну середню освіту, млн грн, X_3	Видатки державного бюджету на дошкільну освіту, млн грн, X_4	Енергоємність, тис. грн, Y
2007	1	11789,80	2147,30	122,40	32,50	1,273
2008	1	17002,20	3031,90	179,80	36,50	1,197
2009	1	19126,00	3283,50	183,60	41,90	1,714
2010	1	22755,80	4133,60	262,10	60,30	1,945
2011	1	24205,50	1037,70	236,50	75,10	1,769
2012	1	26430,90	1230,00	197,60	67,80	1,710
2013	1	27036,10	1418,30	221,00	72,30	1,622
2014	1	25528,20	1321,20	193,70	65,20	2,354
2015	1	27952,20	124,60	187,70	94,90	4,084
2016	1	31876,80	130,40	196,90	107,50	4,906
2017	1	34616,70	192,50	287,00	106,37	4,708
2018	1	36689,60	283,60	402,00	113,82	4,869
2019	1	43035,90	356,00	389,10	121,26	4,291
2020	1	44499,10	392,50	369,10	128,71	4,502
2021	1	54568,40	483,90	488,20	136,16	4,474

*Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях.

Для проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів на енергоємність за 2007–2021 рр. використаємо вихідну інформацію інформаційно-аналітичного збірника «Освіта в незалежній Україні: розвиток та конкурентоспроможність» [28].

На початковому етапі дослідження багатофакторної лінійної моделі проводимо перевірку мультиколінеарності за алгоритмом методу Фаррара – Глобера. Термін «мультиколінеарність» означає, що в багатофакторній

регресійній моделі дві або більше незалежних змінних (факторів) пов'язані між собою лінійною залежністю або, інакше кажучи, мають високий ступінь кореляції. Оскільки $X_1^2_{\text{розн.}} (67,12) > X_1^2_{\text{кр}} (25,00)$, то звідси випливає, що загальна мультиколінеарність матриці факторів існує. Але слід врахувати, що явище мультиколінеарності є негативним і його потрібно позбуватися шляхом подальшого дослідження впливу кожного фактора на результативний показник енергоємності з використанням парних коефіцієнтів кореляції.

Отже, розрахуємо парні коефіцієнти кореляції, які вказують на вплив окремих факторів на показник енергоємності Y . Одержані залежності оцінюють за рівнем показників тісноти зв'язку. Якщо їх абсолютна величина менша за 0,3 – зв'язок слабкий; коли вона в межах 0,3–0,7 – середній, якщо більша ніж 0,7 – тісний, а якщо абсолютна величина дорівнює 1, то це вказує на практично-функціональний зв'язок.

Розрахунок парних коефіцієнтів кореляції проводимо з використанням вбудованої статистичної функції КОРРЕЛ електронних таблиць Microsoft Excel.

Характеризуючи парні коефіцієнти кореляції, слід відзначити значний вплив факторів на показник енергоємності:

видатки державного бюджету на вищу освіту: коефіцієнт кореляції 0,80, тісний прямий зв'язок між фактором і показником, значний вплив цього фактора на енергоємність;

видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту: коефіцієнт кореляції 0,77, тісний прямий зв'язок, але дещо менший вплив цього фактора на результативний показник;

видатки державного бюджету на загальну середню освіту: коефіцієнт кореляції 0,67, тісний зв'язок, прямий і посередній вплив цього фактора на енергоємність;

видатки державного бюджету на дошкільну освіту: коефіцієнт кореляції 0,91, тісний зв'язок, прямий, вагомий і найбільший вплив цього

фактора на результативний показник.

Аналіз парних коефіцієнтів кореляції показав, що найменше впливає на енергоємність фактор видатків державного бюджету на загальну середню освіту, коефіцієнт кореляції 0,67, тому саме цей фактор вилучаємо з подальшого економетричного аналізу багатофакторної регресійної моделі. Але цей фактор видатків є вагомим у системі державного бюджету та управління енергоспоживанням і енергозбереженням, тому його вилучення ґрунтується виключно на парних коефіцієнтах кореляції. Аналіз і прогнозування багатофакторної лінійної регресії енергоємності проводимо за такими трьома факторами, як:

обсяг видатків державного бюджету на вищу освіту;

обсяг видатків державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту;

обсяг видатків державного бюджету на дошкільну освіту.

Слід зазначити, що про значущість парних коефіцієнтів кореляції впливу кожного досліджуваного фактора на результативний показник енергоємності свідчить t-критерій Ст'юдента, розрахункове значення якого більше за табличне значення, тому розраховані парні коефіцієнти кореляції впливу кожного фактора на енергоємність значущі та якісні.

Далі проводимо розрахунки транспонованої матриці, добутку матриць, коефіцієнтів рівняння багатофакторної виробничої функції для визначення теоретичного та прогнозного значень енергоємності. У підсумку обчислень багатофакторна виробнича лінійна регресія енергоємності має такий вигляд (2.7):

$$Y_r = -0,410 - 0,00011X_1 + 0,00010X_2 + 0,078X_4. \quad (2.7)$$

Розглянемо більш детально статистичні коефіцієнти та параметри багатофакторної виробничої функції. Враховуючи те, що параметри рівняння

обчислюють способом найменших квадратів, то маємо $a_0 = -0,410$; $a_1 = -0,00011$, $a_2 = 0,00010$ та $a_4 = 0,078$.

Кожний коефіцієнт рівняння вказує на ступінь впливу відповідного фактора на результативний показник при фіксованому положенні решти факторів, тобто як зі зміною окремого фактора на одиницю змінюється результативний показник енергоємності. Вільний член рівняння множинної регресії економічного змісту не має.

Отже, зі зменшенням видатків державного бюджету на вищу освіту на 1 млн грн енергоємність знижується на 0,00011 тис. грн, а зі збільшенням видатків державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту та на дошкільну освіту на 1 млн грн результативний показник може зрости на 0,00010 тис. грн і 0,078 тис. грн відповідно. Це свідчить про те, що розроблення та впровадження у бюджетні установи енергоощадних систем дає змогу скорочувати статті витрат в загальному балансі закладів освіти різних рівнів.

За допомогою вбудованої статистичної функції ЛІНЕЙН електронних таблиць Microsoft Excel розраховано ряд статистичних коефіцієнтів, які слід розглянути та врахувати в подальшому аналізі багатofакторної лінійної регресії енергоємності.

У підсумку обробки даних отримано загальний коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,89$. Загальний коефіцієнт детермінації свідчить про тісний зв'язок між факторами та показником, а також про те, що варіація енергоємності на 88,67 % зумовлюється досліджуваними факторами, введеними в кореляційну модель. Це означає, що вибрані фактори значною мірою впливають на досліджуваний показник енергоємності, а модель якісна.

З метою визначення якості розрахованої моделі необхідно провести аналіз F-критерію Фішера. У цьому разі $F_{\text{розрах}} = 28,70$ та $F_{\text{кр}} = 3,41$, і оскільки $F_{\text{розрах}} > F_{\text{таб}}$, то багатofакторну лінійну економетричну модель із надійністю $P = 0,95$ можна вважати адекватною експериментальним даним і на підставі

прийнятої моделі можна проводити подальший економічний аналіз та прогнозування результативного показника енергоємності.

Наступний етап – аналіз коефіцієнта еластичності, що розраховується для кожного із факторів. Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміниться показник, тобто енергоємність, якщо фактор зміниться на 1 %. Якщо видатки державного бюджету на вищу освіту зменшаться на 1 %, то енергоємність зменшиться на 1,04 %, і якщо видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту та на дошкільну освіту збільшаться на 1 %, то результативний показник енергоємності збільшиться на 0,01 % та 2,10 % відповідно.

Слід відзначити, що розрахунок основних статистичних коефіцієнтів багатофакторної лінійної регресії енергоємності можна проводити не тільки вручну, а й з використанням вбудованих функцій Microsoft Excel та надбудови «Аналіз даних електронних таблиць Microsoft Excel» (Дані → Аналіз даних → Регресія). Порівняння цих розрахунків свідчить про те, що вони збігаються, тобто методично фахівці можуть вибирати найбільш зручний та оптимальний спосіб обчислення основних статистичних чинників для дослідження явищ і показників.

Розрахунок основних статистичних коефіцієнтів багатофакторної лінійної регресії енергоємності з використанням надбудови «Аналіз даних електронних таблиць Microsoft Excel» представлено в табл. 2.7.

Далі визначаємо прогнозоване значення енергоємності на 2024 р. Спрогнозований результативний показник становить 5,887 тис. грн, що на 1,413 тис. грн більше порівняно з 2021 р.

У прогнозованому 2024 р. помічене зростання:

видатків державного бюджету на вищу освіту до 56191,75 млн грн;

видатків державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту до 534,96 млн грн;

видатків державного бюджету на дошкільну освіту до 158,51 млн грн, що є зрозумілим і логічно виправданим процесом.

Таблиця 2.7

Розрахунок основних статистичних коефіцієнтів багатofакторної лінійної регресії енергоємності закладів освіти різних рівнів з використанням надбудови «Аналіз даних електронних таблиць Microsoft Excel» [узагальнено на основі 11]*

Виведення підсумків		Дисперсійний аналіз					
Регресійна статистика			<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимість <i>F</i>
Множинний R	0,94	Регресія	3	28,19	9,40	28,70	3,41
R-квадрат	0,89	Залишок	11	3,60	0,33		
Нормований R-квадрат	0,86	Разом	14	31,80			
Стандартна помилка	0,57						
Спостереження	15						
	Коефіцієнт	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення	Нижні 95 %	Верхні 95 %	
Y-перетин	-0,410	0,9004	-0,46	0,66	-2,39	1,57	
Енергоємність, тис. грн							
Змінна X ₁	-0,00011	0,0001	-2,13	0,06	0,00	0,00	
Видатки державного бюджету на вищу освіту, млн грн							
Змінна X ₂	0,00010	0,0002	0,44	0,67	0,00	0,00	
Видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту, млн грн							
Змінна X ₄	0,078	0,0210	3,71	0,00	0,03	0,12	
Видатки державного бюджету на дошкільну освіту, млн грн							

*Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях.

Слід відзначити, що визначення прогнозного значення цих факторів на 2024 р. проводилось за допомогою вбудованої статистичної функції ТЕНДЕНЦІЯ, яка найбільш точно наближає розраховані значення до фактичних.

Теоретичні, фактичні значення енергоємності за 2007–2021 рр. і прогнозоване значення на 2024 р. розраховані з використанням економіко-

математичної моделі багатофакторної лінійної регресії енергоємності $Y_r = -0,410 - 0,00011X_1 + 0,00010X_2 + 0,078X_4$ представлені в табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Теоретичні, фактичні значення енергоємності закладів освіти України різних рівнів за 2007–2021 рр. і прогнозоване значення на 2024 р. [узагальнено на основі 11]*

Рік	Енергоємність Y , тис. грн	Теоретичне значення енергоємності Y_i , тис. грн	Прогнозоване значення енергоємності Y_i , тис. грн
2007	1,273	1,056	
2008	1,197	0,890	
2009	1,714	1,106	
2010	1,945	2,230	
2011	1,769	2,915	
2012	1,710	2,124	
2013	1,622	2,427	
2014	2,354	2,028	
2015	4,084	3,958	
2016	4,906	4,514	
2017	4,708	4,135	
2018	4,869	4,499	
2019	4,291	4,397	
2020	4,502	4,822	
2021	4,474	4,317	
2024			5,887

*Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях.

На фінальному етапі дослідження графічно представимо багатофакторну лінійну регресію енергоємності $Y_r = -0,410 - 0,00011X_1 + 0,00010X_2 + 0,078X_4$ (рис. 2.10).

Отже, підбиваючи підсумки проведеного дослідження, аналізу та прогнозування впливу видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів на енергоємність у 2007–2021, 2024 рр. з використанням економіко-математичної моделі багатофакторної лінійної функції, зауважимо, що застосування цих методів дає змогу приймати управлінські рішення стосовно

можливих комбінацій оптимізації витратів щодо економії енергоресурсів, енергозабезпечення, енергозбереження.

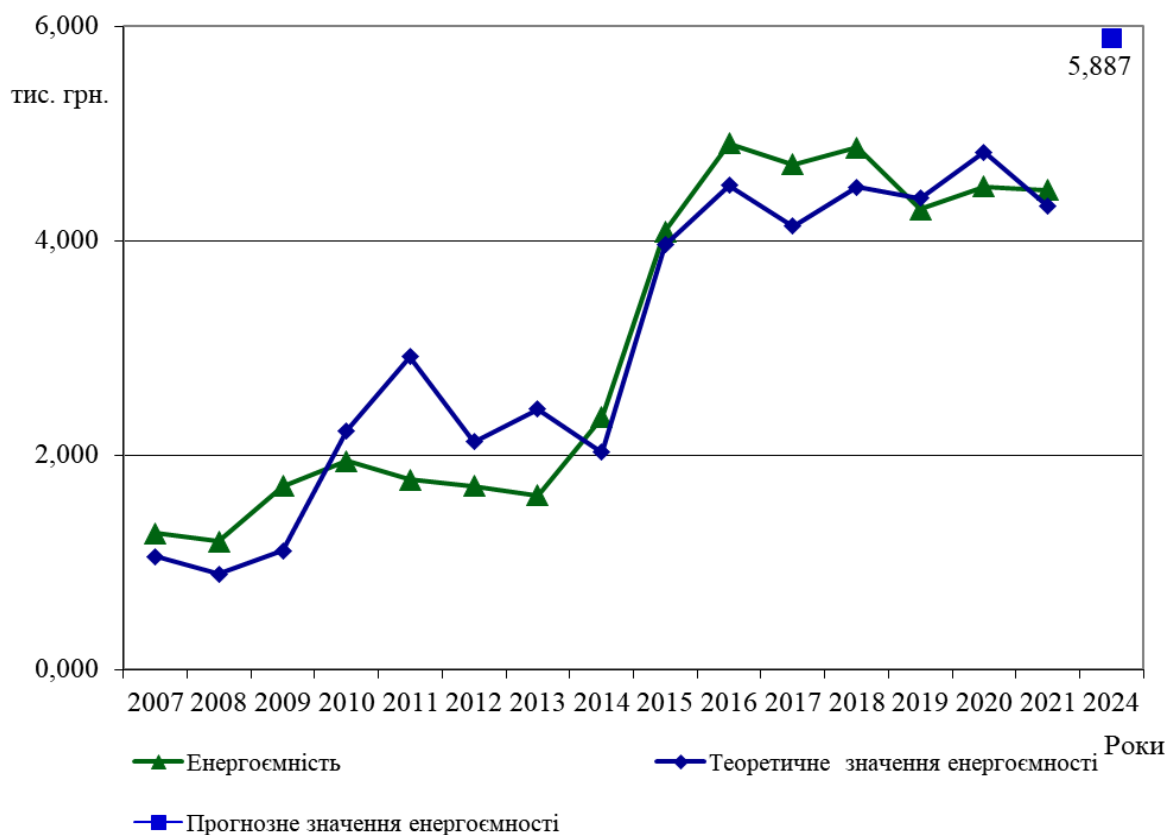


Рис. 2.10. Теоретичні, фактичні значення енергоємності закладів освіти різних рівнів за 2007–2021 рр. і прогнозоване значення на 2024 р., тис. грн [розраховано автором]

Дані рішення дозволять досягнути більш економічно ефективного процесу бюджетотворення на коротко- і середньостроковий період на мікро-, мезо- та макрорівні.

Висновки до розділу 2

Узагальнюючи результати дослідження щодо аналізу системи управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, слід зазначити:

1. Узагальнено фактори впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери: потреба в додатковому фінансуванні; формування інституційних механізмів, неповноту й неточність інформації, підвищення рівня безпеки та якості життя, недостатньо розвинений ринок енергозберігаючих послуг, низький рівень організації та координації управління проектами енергоефективності та залучення мотиваційних й інформаційних ресурсів. Визначено, що управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери при цьому – це система реалізації економіко-безпекових, організаційно-правових і розрахунково-фінансових процедур, направлена на задоволення власних комерційних, екологічних та соціальних інтересів, інтересів громади або державних інтересів організаціями бюджетної сфери в напрямку мінімізації питомої та оптимізації граничної енергоємності за актуальних кон'юнктурно-безпекових умов.

2. Конкретизовано фази процесу управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з конкретизацією відповідних процесів, факторів невизначеності та ризиками проекту. Представлено механізм ефективності за факторами невизначеності та ризиками управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. Систематизовані інструменти стабілізованого механізму управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, зокрема нормативно-правова база, політики та стратегії, інфраструктура енергозбереження, економічний аспект, культурно-соціальний аспект. Систематизовано фактори позитивного й негативного впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, в т. ч. рівень економіко-безпекового стану та фактори енергобезпеки. Виокремлено основні системні показники ефективності управління проектом енергозбереження в організації бюджетної сфери, порівняльний аналіз яких дає змогу зробити вибір на користь ліпшого з них в контексті соціального й економіко-безпекового ефекту з урахуванням стратегічних цілей установи,

регіону, держави в цілому.

3. Дана фактична оцінка системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з метою отримання позитивних економіко-безпекових і соціальних змін. Доведено, що для досягнення стратегічних цілей є актуальним розроблення моделей управління портфелем проектів енергозбереження з урахуванням не тільки статичності, а й чутливості установ до зміни факторів зовнішнього середовища. Розроблено алгоритм оцінки ефектів управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з урахуванням показників енергетичної, комерційної, бюджетної ефективності, ергономічного показника, показників соціальної та екологічної складових, показників економіко-безпекової ефективності та показників інноваційності, що реалізовано в сценарному плануванні з використанням методів імітаційного моделювання.

4. Представлено механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери в системі єдиного енергетичного простору. Визначено, що основна причина, що спонукає впроваджувати проекти енергозбереження в бюджетній сфері, – це потенціал енергозбереження та енергоємність галузі, які оцінено через стохастичне моделювання. За результатами багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу, з виключенням невідповідних показників за методом Фаррара–Глобера, зі зменшенням видатків державного бюджету на вищу освіту на 1 млн грн енергоємність знижується на 0,00011 тис. грн, а зі збільшенням видатків державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту та на дошкільну освіту на 1 млн грн результативний показник може зрости на 0,00010 і 0,078 тис. грн відповідно. Це свідчить про те, що розроблення та впровадження у бюджетні установи енергоощадних систем дає змогу скорочувати статті витрат в загальному балансі закладів освіти різних рівнів.

5. Розраховано ряд статистичних коефіцієнтів, які слід розглянути та врахувати в подальшому аналізі багатофакторної лінійної регресії

енергоємності. Так, за коефіцієнтом еластичності, якщо видатки державного бюджету на вищу освіту зменшаться на 1 %, то енергоємність зменшиться на 1,04 %, і якщо видатки державного бюджету на професійну (професійно-технічну) освіту та на дошкільну освіту збільшаться на 1 %, то результативний показник енергоємності збільшиться на 0,01 % та 2,10 % відповідно. За результатами проведеного дослідження, аналізу та прогнозування впливу видатків державного бюджету закладів освіти різних рівнів на енергоємність з використанням економіко-математичної моделі багатофакторної лінійної функції, зауважимо, що застосування цих методів дає змогу приймати управлінські рішення стосовно можливих комбінацій оптимізації видатків щодо економії енергоресурсів, енергозабезпечення, енергозбереження для більш економічно ефективного процесу бюджетотворення на коротко- і довгостроковий період на мікро-, мезо- та макрорівні.

Основні результати за розділом 2 дисертації викладено в наступних наукових працях [29-32; 59; 75-77; 82-84].

Список використаних джерел до розділу 2

1. Аналіз ефективності використання енергоресурсів у розвинених зарубіжних країнах і залежність від їх імпорту. Київ: ВП НТЦЕ ДП «НЕК «Укренерго», 2015. 88 с.

2. Білозубенко В. С., Озаріна О. В., Семенов А. А. Міжнародний менеджмент: навч. посіб. / за заг. проф. О. Б. Чернеги. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 592 с.

3. Бойко Н. О., Коротчин В. Ф. Обґрунтування ефективного впливу енергозберігаючих технологій на економічну безпеку підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2012. № 39. С. 7–10.

4. Борщевський В., Василиця О., Чех М. Стратегічне планування як інституційний фетиш у публічному управлінні України: методологічні,

професійні й етичні аспекти проблеми. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління*. 2022. № 2(62). С. 28–34.

5. Бюджетна складова реалізації домінантних напрямів суспільного розвитку: Монографія / Л. В. Лисяк, О. В. Гриценко, С. В. Качула, К. М. Роменська та ін.; за наук. ред. д.е.н., проф. Л. В. Лисяк. Дніпропетровськ: ДДФА, 2015. 396 с.

6. Бюджетний кодекс України: Закон України від 10.08.2010 № 2456–XVII. / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#Text> (дата звернення: 31.05.2022).

7. Вартість навчання в ЗВО України. URL: <https://abiturients.info/ru/cenaobuch> (дата звернення: 30.05.2022).

8. Вознюк М., Паньків О., Богів Р. Особливості залучення джерел інвестування в інфраструктуру енергозбереження України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2021. № 3(38). Р. 125–133.

9. Гаращук О. В., Целіна Н. О., Мельниченко О. Д. Кількісна оцінка інвестиційних ризиків. *Вісник економічної науки України*. 2009. № 1. С. 55–57.

10. Гарматій Н. М. Методичні вказівки по опорному конспекту лекцій з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів». Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. 104 с.

11. Державна служба статистики України. Статистична інформація. Актуально на 02.06.2022. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 02.06.2022 р.).

12. Дзяди́кевич Ю. В., Буряк М. В., Розум Р. І. Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження. *Інноваційна економіка*. 2011. № 2. С. 119–122.

13. Докієнко Л. М. Фінансове планування та аналіз на підприємстві: сучасні глобальні тренди та перспективи розвитку. *Підприємництво та інновації*. 2021. № 16. С. 51–58.

14. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. Київ: ВП НТЦЕ ДП «НЕК «Укренерго», 2017. 114 с.

15. Драгомін А. Ю., Кулик М. М., Кулик Т. Р. Аналіз ринку ЕСКО контрактів в Україні 2016–2018 рр. *Актуальні проблеми економіки*. 2019. № 10 (220). С. 51–58.

16. ДСТУ 2155-93 «Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню»: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 14 грудня 2007 року № 218 / Міністерство з питань житлово-комунального господарства України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN35790> (дата звернення: 31.05.2022).

17. Дячук О., Чепелєв М., Подолець Р., Трипольська Г. та ін. Енергетичний перехід – найбільший виклик часу для України. URL: <https://ua.boell.org/uk/2017/11/15/energetichniy-perehid-naubilshiy-viklik-chasu-dlya-ukrayini> (дата звернення: 27.01.2021 р.).

18. Законодавче та нормативно-правове стимулювання підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у провідних зарубіжних країнах. Київ: ВП НТЦЕ ДП «НЕК «Укренерго», 2016. 85 с.

19. Ільчук М., Ремінська О., Шаповаленко В, Киричок О. Енергосервісні контракти: можливості та перспективи в Україні / За ред. проекту «Створення енергетичних агентств в Україні»; адвокатське об'єднання Arzinger GIZ. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/283/giz2015_ua_Brochure_Energy_Service_Contracts_opportunities_and_prospects..._0.pdf (дата звернення: 31.05.2022).

20. Іскаков А. А., Кобушко І. М. Енергоефективність національної економіки в контексті її еколого-економічної безпеки. *Механізм регулювання економіки*. 2016. № 3. С. 88-96.

21. Конституція України: Закон України від 28 червня 1996 року / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 31.05.2022).
22. Купчак В. Р., Павлова О. М., Павлов К. В., Лагодієнко В. В. Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика: Монографія. Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2019. 346 с.
23. Лісничка А. І., Ширяєва Н. В., Білоцерківський О. Б. Аналіз енергозберігаючих заходів у промисловості та оцінка їх економічної ефективності. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011. № 3. Т. 1. С. 12–15
24. Маркевич К., Омельченко В. Ціноутворення на енергетичних ринках: досвід ЄС та України / Аналітична доповідь. Київ: Заповіт, 2016. 56 с.
25. Маценко О. М., Овчаренко Д. М. Економічні засади організації менеджменту з енергозбереження підприємств. *Економічний простір: збірник наукових праць*. 2014. № 85. С. 246–255
26. Методика розрахунку сумарного індексу інновацій: Наказ Державної служби статистики України від 28.12.2015 № 368 / Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua/norm_doc/norm_n/norm_2015.htm (дата звернення: 31.05.2022).
27. Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки: монографія / за заг. ред. проф. І. М. Сотник. Суми: Університетська книга, 2016. 368 с.
28. Освіта в незалежній Україні: розвиток та конкурентоспроможність: інформаційно-аналітичний збірник. URL: https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2021/08/Osvita-v-nezalezhnij-Ukraini-19.08.2021_FINAL-1.pdf?fbclid=IwAR000OpAo2vbURL63J7rR8eLmOCw9HggzNzmpbxYM4gWs0s6dX_ftP-nAkg (дата звернення: 02.05.2022 р.).

29. Пащенко П. О. Розробка сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі. Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2022. С. 322-329.

30. Пащенко П.О., Севрюков В.В., Солод О.В. Менеджмент ресурсозбереження в контексті забезпечення економічної безпеки. *Соціально-економічний розвиток і безпека України: стан та перспективи*. Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (м. Львів, 25 березня 2021 р.) / за заг. ред. В.С. Бліхара. Львів: Галицька видавнича спілка, 2021. С. 138-140.

31. Пащенко П. О. Сценарне планування розвитку й реалізації стратегії управління енергозбереженням в Україні. Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 5 травн. 2021). Полтава: РВВ ПДАА, 2021. С. 96-98.

32. Пащенко П. О. Управління проектуванням системи енергозбереження в організаціях бюджетної сфери на основі побудови інноваційної моделі. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових праць «Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики» (Полтава, 14-15 квітня 2020 р.). Полтава: ТОВ «Сімон», 2020. С. 70-72.

33. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року / О. Дячук, М. Чепелев, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін.; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої. Пред-во Фонду ім. Г. Бьоля в Україні. Київ: Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. 88 с.

34. Податковий кодекс України: Закон України від 2 грудня 2010 року № 2755-VI / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 31.05.2022).

35. Полуянов В. П., Чеченева Э. Р. Оценка и анализ инвестиционной привлекательности предприятия на основе индикативной методики (на примере ОАО «Пантелеймоновский огнеупорный завод»). *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 4, Т. 4. С. 175-181.

36. Порядок та критерії оцінки економічної ефективності проектних (інвестиційних) пропозицій та інвестиційних проектів: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 липня 2012 р. № 684 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/684-2012-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.05.2021).

37. Про визначення будівель, які часто відвідують громадяни: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 06.10.2017 № 267 р. / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1329-17#Text> (дата звернення: 31.05.2021).

38. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22 червня 2017 року № 2118-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text> (дата звернення: 31.05.2021).

39. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21 жовтня 2021 року № 1818-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення: 31.05.2021).

40. Про затвердження Методики визначення економічно доцільного рівня енергетичної ефективності будівель: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 № 170 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0823-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

41. Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель: Розпорядження Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018

№ 169 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

42. Про затвердження Методики обстеження інженерних систем будівлі: Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 17.03.2021 № 64 / Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0556-21#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

43. Про затвердження Методичних рекомендацій з оцінки ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 14 грудня 2007 року № 218 / Міністерство з питань житлово-комунального господарства України. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN35790> (дата звернення: 31.08.2021).

44. Про затвердження методичних рекомендацій з розробки бізнес-планів інвестиційних проектів: Наказ Державного агентства України з інвестицій та розвитку № 73 від 31.08.2010 р. / Державне агентство України з інвестицій та розвитку. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN57802> (дата звернення: 02.02.2021 р.).

45. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення інвестиційного проекту, для реалізації якого може надаватися державна підтримка: Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 13.11.2012 № 1279 / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1279731-12#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

46. Про затвердження переліку будівель промислового та сільськогосподарського призначення, об'єктів енергетики, транспорту, зв'язку та оборони, складських приміщень, на які не поширюються мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель та які не підлягають сертифікації енергетичної ефективності будівель: Постанова

Кабінету Міністрів України від 11 квітня 2018 р. № 265 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/265-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

47. Про затвердження Порядку ведення баз даних звітів про результати обстеження інженерних систем, атестованих енергоаудиторів та фахівців з обстеження інженерних систем, енергетичних сертифікатів: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 21.03.2018 № 62 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0457-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

48. Про затвердження Порядку застосування розрахункових елементів програмного забезпечення для визначення енергетичної ефективності будівель: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 № 171 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0824-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

49. Про затвердження Порядку незалежного моніторингу енергетичних сертифікатів: Розпорядження Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 18.10.2018 № 276 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1323-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

50. Про затвердження Порядку незалежного моніторингу звітів про результати обстеження інженерних систем: Розпорядження Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 18.10.2018 № 274 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1277-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

51. Про затвердження Порядку обміну інформацією між центральними органами виконавчої влади, атестаційними комісіями в процесі проведення незалежного моніторингу, професійної атестації та ведення баз даних сертифікатів, фахівців та звітів: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 липня 2018 р. № 602 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/602-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

52. Про затвердження Порядку проведення професійної атестації осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем: Постанова Кабінету Міністрів України від 9 червня 2021 р. № 600 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

53. Про затвердження Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката: Розпорядження Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 № 172 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0825-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

54. Про затвердження Порядку рецензування звітів про обстеження інженерних систем: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 18.10.2018 № 275 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1266-18#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

55. Про затвердження типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту»: Розпорядження

Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів від 20 травня 2010 року № 56 / Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/pro_zatverdzhennya_tipovoi_metod-3-27659.pdf (дата звернення: 31.08.2021).

56. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабінет Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р. / Кабінету Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 31.08.2021).

57. Решетняк О. І. Сценарне моделювання розвитку наукового потенціалу в Україні. *Економіка та держава*. 2020. № 10. С. 73–79.

58. Савченко Л. В. Енергоефективність та екологізація логістичної діяльності. URL: https://www.researchgate.net/publication/351513497_ENERGEOEFEKTIVNIST_TA_EKOLOGIZACIA_LOGISTICNOI_DIALNOSTI (дата звернення: 02.02.2021 р.).

59. Синельников В.М., Пащенко П.О. Інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ. Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції: зб. наук. пр. Полтава: ПП «Астроя», 2021. С. 77-79.

60. Сотник І. М., Сотник М. І. Підвищення енергоефективності об'єктів бюджетної сфери як складова сталого розвитку регіону. Сталий людський розвиток місцевих громад: Наукові праці ВНЗ-партнерів Проекту ЄС/ПРООН «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду» 132 [укладачі: М. А. Лепський, І. В. Дударева]; за заг. ред. М. А. Лепського. 2015. С. 323–329.

61. Співак Я. О. Енергозбереження як фактор економічного зростання України. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2015. № 10. С. 208-210.

62. Співак Я. О., Степанова І. О. Сучасні підходи до проблеми енергозбереження в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Випуск 6. С. 607-610.

63. Сучасна бюджетна система: правила та процедури: Навчальний посібник / [За заг. ред. В. В. Зубенка]; ІБСЕД, Проект «Зміцнення місцевої фінансової ініціативи (ЗМФІ-II) впровадження». К., 2017. 184 с.

64. Телишевська Л., Коледіна К. Особливості оцінки ефективності інноваційних проектів з різним терміном будівництва. *Молодий вчений*. 2018. № 8 (60). С. 400-404.

65. Ходаківський В. М. Інвестиційне забезпечення економічного розвитку сільськогосподарських підприємств. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04. – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності). Житомир: ЖНЕУ, 2013. 269 с.

66. Baca R., Cuéllar M., Calvo-Flores M., Jiménez M. An Application of Non-Linear Autoregressive Neural Networks to Predict Energy Consumption in Public Buildings. *Energies*. 2016. № 9. P. 684.

67. Bradfield R., Wright G., Burt G., Cairns G., Van Der Heijden K. The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*. 2005. № 37(8). P. 795–812.

68. Bruno R., Bevilacqua P., Arcuri N. Assessing cooling energy demands with the EN ISO 52016-1 quasi-steady approach in the Mediterranean area. *Journal of Building Engineering*. 2019. Vol. 24. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710218314116?via%3Dihub100740> (дата звернення: 19.01.2021 р.).

69. Carpino C., Bruno R., Carpino V., Arcuri N. Improve decision-making process and reduce risks in the energy retrofit of existing buildings through

uncertainty and sensitivity analysis. *Energy for Sustainable Development*. 2022. № 68. P. 289-307.

70. Deb C., Lee S. E. Determining key variables influencing energy consumption in office buildings through cluster analysis of pre- and post-retrofit building data. *Energy and Buildings*. 2018. № 159. P. 228–245.

71. Fumo N., Biswas M. R. Regression analysis for prediction of residential energy consumption. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015. № 47. P. 332–343.

72. Global Energy Statistical Yearbook 2019. URL: <https://yearbook.enerdata.net/coal-lignite/coal-production-data.html> (дата звернення 12.05.2021).

73. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/analysis> (дата звернення 23.06.2022).

74. Kaur H., Ahuja S. Time Series Analysis and Prediction of Electricity Consumption of Health Care Institution Using ARIMA Model. *Proceedings of Sixth International Conference on Soft Computing for Problem Solving*. Singapore: Springer, 2017. P. 347–358. Каур, Х.,

75. Markina I., Diachkov D., Bodnarchuk T., Paschenko P., Chernikova N. Management of resource-saving and energy-saving technologies as an innovative direction of agri-food enterprise restructuring. *International Journal of Innovation and Technology Management*. 2022. №19. Vol. 22. P. 1-24.

76. Paschenko P., Sevryukov V., Solod O. Ecological and economic reengineering as a tool of the organization development mechanism. *Нові виклики для аграрного сектору України в умовах глобалізації*. III Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених (22 жовтня 2020 р.). К.: НУБіП України, 2020. С. 71-73.

77. Paschenko P., Tyshchenko V., Ovcharenko I. Economic security management of educational institutions based on energy efficiency. *Security of the XXI century: national and geopolitical aspects*. Issue 2: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. pp. 281–287.

78. Popoola M. A. An exploratory study of leadership and organizational behavior on workers' performance: Olawil Wire Industry Osogbo, Osun State. *Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. 2019. Вип. 9. P. 121-125.

79. Popp D., Newell R., Jaffe A., Hall B.H., Rosenberg N. Energy, the Environment and Technological Change *Handbook of Economics of Innovation*. 2009. Vol. 2. P. 874–894.

80. Stern D. Economic growth and energy. *Encyclopedia of Energy*. 2004. Vol. 2. P. 35–51.

81. The Community Innovation Survey 2014. Methodological recommendations. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/inn_cis9_esms.htm (дата звернення: 02.02.2021 р.).

82. Zos-Kior M., Martynov A., Pashchenko P. Factors and adaptive indicators of energy efficiency in the budgetary sphere in modern conditions. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 4: collective monograph / in edition D. Diachkov. Prague. Nemoros s.r.o. 2022. Czech Republic. P. 178-183.

83. Zos-Kior M., Paschenko P. Comprehensive assessment of energy saving project management in the budgetary sphere. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2021. Czech Republic. P. 226–232.

84. Zos-Kior M., Paschenko P. Development of budgetary organizations in the sphere of management energy technology. Management of the 21st century: globalization challenges. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. P. 96–100.

РОЗДІЛ 3

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ

3.1. Прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

У сучасних умовах гостро постає раціональне використання енергії, її постачання та збереження. Енергосектор відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) України знаходиться в стані невизначеності. Зважаючи на те, що Україна прагне стати повноцінним членом європейського міждержавного об'єднання, то центральним інструментом української енергетичної політики стає Європейська директива про відновлювані джерела енергії, в якій зазначено: «Заходи з енергоефективності та енергозбереження для кожної держави-члена є одними з найефективніших методів збільшення частки енергії з відновлюваних джерел» [30]. Також передбачені заходи, направлені на розвиток сфери ВДЕ у Меморандумі «Про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики України», який було укладено у 2020 р. [27].

Необхідно зазначити, що за рейтингом BloombergNEF Україна у 2021 р. посіла 48 місце серед 136 країн світу за загальним інвестиційним потенціалом держави [33] щодо розвитку системи відновлюваних джерел і частки відновлюваних джерел у загальній системі енергопостачання, а в 2019 р. за темпами розвитку відновлюваної енергетики Україна увійшла у першу десятку країн світу. Також почесним є 8 місце серед 104 країн світу в рейтингу Climatescope [33] від Bloomberg New Energy Finance (Bloomberg NEF) за інвестиційною привабливістю країни саме у питанні розвитку низьковуглецевих джерел енергії і будівництва «зеленої» економіки. У

2020 р. Україна увійшла у першу п'ятірку європейських країн за темпами розвитку сонячної енергетики [34].

Слід звернути увагу на те, що в Національному плані дій з енергоефективності позначається траєкторія розвитку відновлюваної енергії в Україні на період до 2030 р., встановлюючи національні цілі щодо частки енергії, отриманої з відновлюваних джерел, і політичні та економічні заходи для її досягнення [9; 21; 25; 28-29; 38-39]. Одним із завдань плану заходів є стимулювання запровадження новітніх технологій, що зменшують споживання енергії і викопного палива та призводять до скорочення викидів парникових газів. Безсумнівно, якщо зростання викидів вуглецю та споживання природних ресурсів продовжуватиметься такими ж темпами, то екологічні, людські та економічні наслідки зміни клімату будуть руйнівними. Через високе енергоспоживання в бюджетній галузі управління проектами енергозбереження матимуть значний вплив на досягнення цілей скорочення споживання та викидів вуглецю.

На будівлі бюджетної сфери припадає понад третину світового споживання енергії. Більша частина цієї енергії використовується для кондиціонування повітря, внутрішнього освітлення та використання обладнання будівлі. Традиційно енергія, яка використовується для задоволення цього попиту, надходить із невідновлюваних джерел, переважно від спалювання викопного палива. У процесі виробництва енергії з невідновлюваних джерел виділяються парникові гази, головним чином вуглекислий газ. Збільшення концентрації парникових газів унаслідок діяльності людини є основною причиною прискорення процесу зміни клімату [20; 31-32].

Підвищення температури Землі внаслідок зміни клімату має наслідки для екологічного та теплового балансу планети, впливаючи на частоту метеорологічних явищ, цикл врожаю, рівень моря та баланс між видами живих істот.

Існують різні стратегії енергоефективності, які можна застосовувати для зменшення впливу на навколишнє середовище. Прикладом упровадження проекту енергозбереження в бюджетній організації є науково-дослідна лабораторія «Енергозбереження та відновлюваних джерел енергії», яка була створена у 2010 р. на інженерно-технологічному факультеті тоді ще Полтавської державної аграрної академії у рамках міжнародного українсько-польського освітнього проекту для дослідження інноваційних енергозберігаючих технологій, технічних засобів та обладнання відновлюваної енергетики, підготовки кваліфікованих спеціалістів для їх розроблення, монтажу й обслуговування [7].

Перший сонячний колектор для забезпечення гарячою водою душової кабінки у будівлі їдальні був установлений ще у 2004 р. Це був перший досвід використання відновлюваної енергетики – енергії сонця. У 2008 р. на даху 4-го корпусу академії було змонтовано вітровий генератор потужністю 700 Вт виробництва харківської фірми.

Але тільки у 2010 р. дослідження ВДЕ та енергоощадних технологій завдяки ініціативі д-ра с.-г. наук, професора Калініченко А. В. і за підтримки польського колеги професора Ришарда Титко було створено потужну матеріальну базу для науково-дослідної лабораторії «Енергозбереження та відновлюваних джерел енергії». Тоді польська фірма НЕОН на даху одного з гуртожитків академії встановила геліосистему з двох сонячних колекторів і розбудувала першу чергу лабораторії з обладнанням для монтажу та налагоджування геліосистем.

Завдяки подальшій співпраці з польськими виробниками обладнання ВДЕ у 2011 р. було побудовано другу лабораторію з комплексною установкою теплозабезпечення. На даху будівлі кафедри терапії було встановлено 4 сонячних колектори різного типу.

Третій етап розвитку лабораторії припав на 2013 р., коли було виграно грант міністерства закордонних справ Республіки Польща на розвиток міжнародного українсько-польського освітнього проекту. В рамках цього

етапу проекту було підвищено потужність геліосистеми, все обладнання підключено до об'єднаної комп'ютерної мережі. Це дає змогу за допомогою спеціальних програм проводити вимірювання багатьох параметрів, що характеризують роботу системи та зберігати ці дані на сервері для подальшого аналізу. Аналіз роботи системи дає можливість отримувати порівняльну характеристику ефективності різних видів сонячних колекторів, представлених зараз на світовому ринку, в умовах Полтави й оцінити технічний та економічний ефекти застосування кожного з колекторів у різні періоди та впродовж року. Крім того, ми можемо виставляти ці дані у глобальній мережі Інтернет і порівнювати їх з даними наших краківських колег, які мають подібну лабораторну установку.

У лабораторії є й сонячна фотобатарея з габаритними розмірами 1056 × 2030 мм. Технічні параметри її роботи також записуються спеціальними програмами на сервер.

Лабораторія має тепловий насос типу «повітря – повітря», який також підключений до комбінованої системи тепlopостачання. Таким чином ми можемо отримувати дані та розраховувати коефіцієнт потужності при різних температурах навколишнього повітря.

Отже, студенти та наукові співробітники можуть вивчати та досліджувати роботу основних типів відновлюваних джерел енергії. Лабораторне обладнання використовуватиметься як у навчально-наукових цілях, так і для забезпечення гарячою водою наших студентських гуртожитків і навчальної ветеринарної клініки. Загальний об'єм баків акумуляторів становить 640 літрів [7].

Вищезазначена інформація слугувала дослідженню, аналізу та прогнозуванню енергетичної системи, системи відновлюваних джерел і частки відновлюваних джерел у загальній системі енергопостачання та енергозбереження організацій і підприємств бюджетної сфери.

При здійсненні заходів з управління підприємств та організацій використовуються різні форми й методи. Моделі оцінки попиту на енергію є

інструментами, на основі яких можна розрахувати споживання будівель як на етапі проектування, так і на етапі використання. Вони також дають змогу оцінити ефективність стратегій скорочення споживання до, під час і після їх запровадження. В ряді випадків використовується метод моделювання, зокрема аналіз статистичних показників з використанням трендових моделей.

Дослідження, аналіз і прогнозування за допомогою трендових моделей за останні п'ятнадцять років та прогноз на наступний трирічний період будемо проводити в три етапи за такими статистичними показниками:

загальне постачання первинної енергії, тис. грн;

загальне постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн;

частка постачання енергії відновлюваних джерел, %.

Загальновідомо, що тренд – це дослідження динаміки змін рівня показника в часі. Лінія тренду – графічне подання напряму зміни ряду даних.

Користуючись даними статистичного збірника України 2007–2021 рр., сформовано вихідні дані досліджуваних статистичних показників за ці роки [9]. Динаміку загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери за останні п'ятнадцять років представлено в табл. 3.1.

Обробку даних, аналіз отриманих результатів і прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел за останні п'ятнадцять років проводимо за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel, використовуючи чотири моделі тренду: лінійну, логарифмічну, степеневу та експонентну. Охарактеризуємо їх:

лінійна модель – це пряма лінія, що якнайкраще описує набір даних. Рівняння прямої $Y = a_1 X + a_0$, де a_1 та a_0 – коефіцієнти рівняння;

логарифмічну лінію тренду слід використовувати у тому разі, якщо дані мають тенденцію до швидкого зростання чи спаду з подальшим вирівнюванням. Для логарифмічної лінії тренду можуть використовуватись

як додатні, так і від'ємні значення. Рівняння логарифмічної лінії тренду має такий вигляд: $Y = a_1 LN(X) + a_0$;

степенева лінія тренду є кривою, що ефективно використовується для аналізу даних, які порівнюються та зростають у певній пропорції. Степеневу лінію тренду не можна створити, якщо дані містять нульові або від'ємні значення. Рівняння степеневої лінії тренду має такий вигляд: $Y = a_1 X^{a_0}$;

експонентна лінія тренду є кривою, яка використовується для аналізу даних, що мають властивість зростати або спадати. Експонентну лінію тренду як і степеневу створити не можна, якщо дані містять нульові або від'ємні значення [3; 4]. Рівняння експонентної лінії тренду в загальному вигляді: $Y = a_1 EXP^{a_0 X}$.

Таблиця 3.1

Динаміка загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери в Україні у 2007–2021 рр. [складено автором за матеріалами 8]*

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Загальне постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн	Частка постачання енергії відновлюваних джерел, %
2007	757955,20	2384,00	1,71
2008	732017,28	2604,00	1,94
2009	891331,80	2463,00	2,15
2010	1050525,52	2611,00	1,97
2011	1007710,86	2514,00	1,99
2012	978679,12	2476,00	2,02
2013	926360,60	3166,00	2,73
2014	1256570,87	2797,00	2,65
2015	1967565,60	2700,00	3,00
2016	2411485,65	3616,00	3,83
2017	2379689,20	3907,00	4,37
2018	2543907,20	4303,00	4,60
2019	2309930,15	4335,00	4,90
2020	2328346,48	5687,00	6,60
2021	2149349,84	4794,47	5,60

*Дані за 2014-2021 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Отже, проведено обробку даних статистичних показників і результати проведеного дослідження загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел за останні п'ятнадцять років можна згрупувати, ранжувати та порівняти коефіцієнти детермінації і скласти прогноз на наступний період (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Результати дослідження загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери в Україні у 2007–2021 рр. за допомогою моделей тренду [складено автором]

Модель тренду загального постачання первинної енергії, 2007–2021 рр.	R^2	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R^2	Характеристика моделі
Лінійна $Y = 144\,310,75x + 424\,942,38$	0,81	2	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
Логарифмічна $Y = 754\,904,17\ln(x) + 175\,343,28$	0,68	4	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня
Степенева $Y = 529\,155,64x^{0,53}$	0,75	3	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня
Експонентна $Y = 645\,276,22e^{0,10x}$	0,84	1	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
Модель тренду загального постачання енергії відновлюваних джерел, 2007–2021 рр.	R^2	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R^2	Характеристика моделі
Лінійна $Y = 205,33x + 1\,714,53$	0,79	2	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
Логарифмічна $Y = 976,35\ln(x) + 1\,541,20$	0,55	4	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня

Продовження табл. 3.2

Модель тренду загального постачання первинної енергії, 2007–2021 рр.	R^2	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R^2	Характеристика моделі
Степенева $Y = 1\,904,78x^{0,28}$	0,60	3	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня
Експонентна $Y = 2\,023,68e^{0,06x}$	0,84	1	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
Модель тренду частки постачання енергії відновлюваних джерел, 2007-2021 рр.	R^2	Ранжування за коефіцієнтом детермінації R^2	Характеристика моделі
Лінійна $Y = 0,003x + 0,008$	0,87	2	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна
Логарифмічна $Y = 0,016\ln(x) + 0,004$	0,63	4	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня
Степенева $Y = 0,01x^{0,49}$	0,73	3	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями середня
Експонентна $Y = 0,01e^{0,10x}$	0,93	1	тіснота зв'язку між фактичними та теоретичними значеннями досить висока, модель якісна

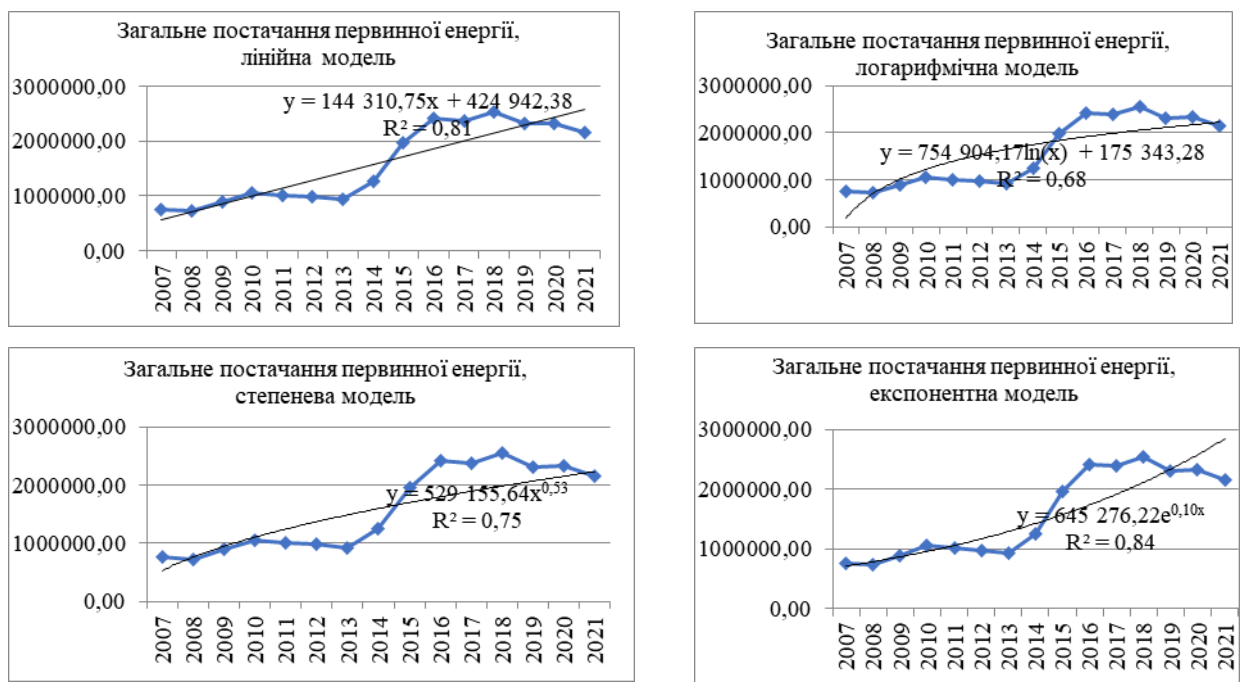
Слід згадати нормативні межі, які встановлені для коефіцієнта детермінації. Якщо коефіцієнт детермінації знаходиться в межах $|0,75 - 0,99|$, то тіснота зв'язку досить висока, $|0,45 - 0,74|$ – середня, $|0,1 - 0,44|$ – тіснота зв'язку слабка, $< |0,1|$ – зв'язок відсутній.

Найкращою моделлю для економічного аналізу та подальшого прогнозу є та лінія тренду, де коефіцієнт детермінації R^2 найближче до одиниці та характеризує достовірність значень лінії тренду до фактичних даних. У процесі оброблення результатів спостерігаємо досить високі коефіцієнти детермінації, що свідчить про якість трендових моделей. Але, порівняльний аналіз отриманих результатів свідчить про те, що для дослідження та прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання

енергії відновлюваних джерел за останні п'ятнадцять років за допомогою моделей тренду доцільно використовувати експонентну модель тренду, оскільки ця модель у всіх трьох дослідженнях більш точно показує та порівнює фактичні й теоретичні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел: при дослідженні загального постачання первинної енергії коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,84$; при дослідженні загального постачання енергії відновлюваних джерел коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,84$; при дослідженні частки постачання енергії відновлюваних джерел $R^2 = 0,93$, що порівняно з іншими моделями найближче до 1 та свідчить про якість вибраних моделей.

Як зазначалося попередньо, при дослідженні загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел і інші виробничі функції мають досить високі коефіцієнти детермінації.

Доцільно представити графічно виробничі трендові моделі загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел, показати регресійні рівняння та коефіцієнти детермінації (рис. 3.1).



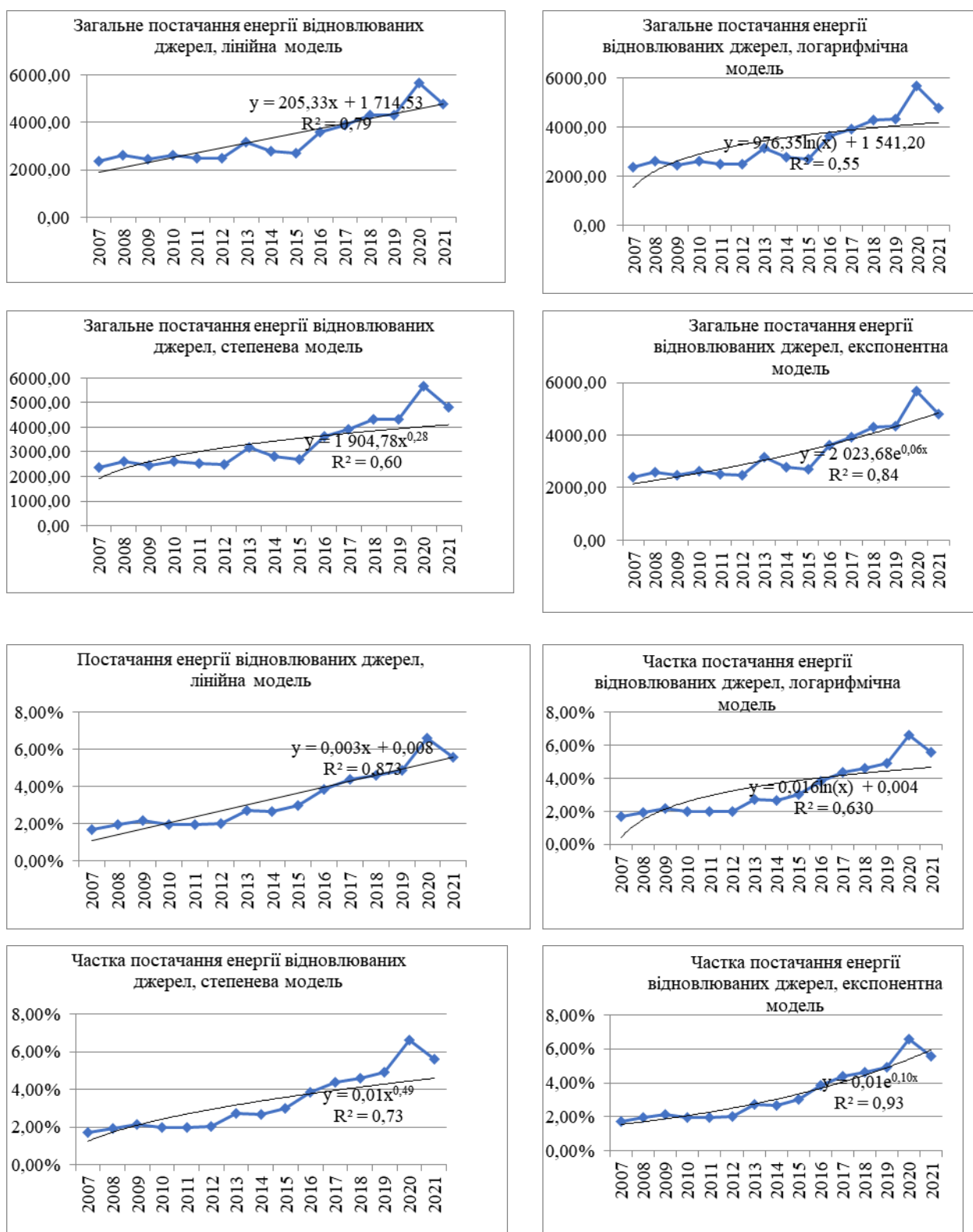


Рис. 3.1. Дослідження загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери за допомогою трендових моделей в Україні у 2007–2021 рр. [складено автором за матеріалами 8]

Наступний етап дослідження – прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел на 2024–2026 рр. Для цього використовуємо експонентну модель тренду. В підсумку отримано теоретичні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел (для порівняння з фактичними показниками) та прогноз загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел за допомогою експонентної моделі тренду на 2024–2026 рр. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Фактичні, теоретичні та прогнозні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел та частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери в Україні у 2007–2021 рр. та на 2024–2026 рр. [складено автором за матеріалами 8]*

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Теоретичне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн	Прогнозне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн
2007	757955,20	713140,51	
2008	732017,28	788142,15	
2009	891331,80	871031,79	
2010	1050525,52	962639,00	
2011	1007710,86	1063880,63	
2012	978679,12	1175769,93	
2013	926360,60	1299426,74	
2014	1256570,87	1436088,64	
2015	1967565,60	1587123,40	
2016	2411485,65	1754042,62	
2017	2379689,20	1938516,90	
2018	2543907,20	2142392,50	
2019	2309930,15	2367709,88	

Продовження табл. 3.3

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Теоретичне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн	Прогнозне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн
2020	2328346,48	2616724,11	
2021	2149349,84	2891927,38	
2024			3196074,04
2025			3532208,08
2026			3903693,65
Рік	Загальне постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн	Теоретичне значення загального постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн	Прогнозне значення загального постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн
2007	2384,00	2148,82	
2008	2604,00	2281,69	
2009	2463,00	2422,78	
2010	2611,00	2572,60	
2011	2514,00	2731,68	
2012	2476,00	2900,60	
2013	3166,00	3079,96	
2014	2797,00	3270,42	
2015	2700,00	3472,65	
2016	3616,00	3687,39	
2017	3907,00	3915,40	
2018	4303,00	4157,52	
2019	4335,00	4414,60	
2020	5687,00	4687,59	
2021	4794,47	4977,45	
2024			5285,24
2025			5612,06
2026			5959,09
Рік	Частка постачання енергії відновлюваних джерел, %	Теоретичне значення частки постачання енергії відновлюваних джерел, %	Прогнозне значення частки постачання енергії відновлюваних джерел, %
2007	1,71	1,11	
2008	1,94	1,22	
2009	2,15	1,35	
2010	1,97	1,49	
2011	1,99	1,65	
2012	2,02	1,82	
2013	2,73	2,01	
2014	2,65	2,23	

Продовження табл. 3.3

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Теоретичне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн	Прогнозне значення загального постачання первинної енергії, тис. грн
2015	3,00	2,46	
2016	3,83	2,72	
2017	4,37	3,00	
2018	4,60	3,32	
2019	4,90	3,67	
2020	6,60	4,06	
2021	5,60	4,48	
2024			6,05
2025			6,69
2026			7,39

*Дані за 2014-2021 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Якщо проводити аналіз порівняння прогнозних і фактичних значень загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел, то можна зробити висновок про незначне зростання досліджуваних показників порівняно з 2021 р., що може бути виправданим і закономірним явищем економічного становища бюджетної сфери.

Графічно фактичні у 2007–2021 рр., теоретичні та прогнозні значення на 2024–2026 рр. загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел з використанням експонентного тренду представлено на рис. 3.2.

Далі проведемо дослідження та прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел за допомогою вбудованих статистичних і математичних функцій за 2007–2021 рр. і на наступний період.

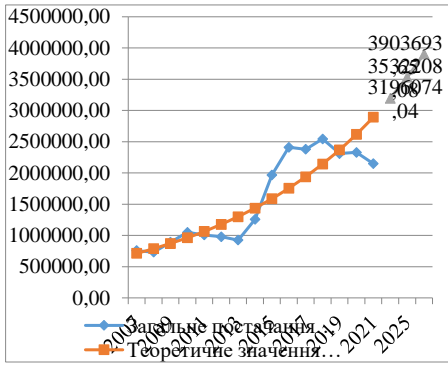




Рис. 3.2. Фактичні, теоретичні та прогнозні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери з використанням експонентного тренду в Україні у 2007–2021 рр. і на 2024–2026 рр. [складено автором за матеріалами 8]*

*Дані за 2014-2021 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Скористаємося, як зазвичай, електронними таблицями Microsoft Excel, вбудованою статистичною функцією ТЕНДЕНЦІЯ, нелінійною вбудованою статистичною функцією РОСТ, математичними функціями EXP та LN і динамічним рядом результативних показників загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел за 2007–2021 рр.

Стисла характеристика функцій, що будуть використані при дослідженні та прогнозуванні загального постачання первинної енергії,

загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел:

вбудована статистична функція ТЕНДЕНЦІЯ точно відображає динаміку економічних процесів;

вбудована статистична функція нелінійного характеру РОСТ – точна ілюстрація напряму економічного розвитку;

комбінація математичних функцій EXP та LN і функції ТЕНДЕНЦІЯ порівнює прогнозну лінію з прогноною лінією функції РОСТ.

В результаті обчислень різними методами отримано теоретичне та прогнозне значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел та частки постачання енергії відновлюваних джерел (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Дослідження та прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел та частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери в Україні за допомогою вбудованих статистичних та математичних функцій, 2007–2021, 2024–2026 рр. [складено автором за матеріалами 8]*

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Тенденція	Зростання	Тенд + Exp + Ln
2007	757955,20	569253,13	712306,62	712306,62
2008	732017,28	713563,87	786300,04	786300,04
2009	891331,80	857874,62	867979,80	867979,80
2010	1050525,52	1002185,37	958144,33	958144,33
2011	1007710,86	1146496,12	1057675,04	1057675,04
2012	978679,12	1290806,86	1167544,85	1167544,85
2013	926360,60	1435117,61	1288827,79	1288827,79
2014	1256570,87	1579428,36	1422709,44	1422709,44
2015	1967565,60	1723739,11	1570498,52	1570498,52
2016	2411485,65	1868049,85	1733639,72	1733639,72
2017	2379689,20	2012360,60	1913727,81	1913727,81
2018	2543907,20	2156671,35	2112523,20	2112523,20
2019	2309930,15	2300982,09	2331969,18	2331969,18
2020	2328346,48	2445292,84	2574210,90	2574210,90

Продовження табл. 3.4

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Тенденція	Зростання	Тенд + Ехр + Ln
2021	2149349,84	2589603,59	2841616,36	2841616,36
2024		3022535,83	3822340,75	3822340,75
2025		3166846,58	4219400,20	4219400,20
2026		3311157,33	4657705,64	4657705,64
Роки	Загальне постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн	Тенденція	Зростання	Тенд + Ехр + Ln
2007	2384,00	1919,86	2145,16	2145,16
2008	2604,00	2125,19	2273,94	2273,94
2009	2463,00	2330,52	2410,45	2410,45
2010	2611,00	2535,85	2555,15	2555,15
2011	2514,00	2741,18	2708,54	2708,54
2012	2476,00	2946,51	2871,13	2871,13
2013	3166,00	3151,84	3043,49	3043,49
2014	2797,00	3357,16	3226,19	3226,19
2015	2700,00	3562,49	3419,87	3419,87
2016	3616,00	3767,82	3625,17	3625,17
2017	3907,00	3973,15	3842,79	3842,79
2018	4303,00	4178,48	4073,48	4073,48
2019	4335,00	4383,81	4318,01	4318,01
2020	5687,00	4589,14	4577,23	4577,23
2021	4794,47	4794,47	4852,00	4852,00
2024		5410,46	5779,32	5779,32
2025		5615,79	6126,26	6126,26
2026		5821,12	6494,03	6494,03
Роки	Частка постачання енергії відновлюваних джерел, %	Тенденція	Зростання	Тенд + Ехр + Ln
2007	1,71	1,08	1,55	1,55
2008	1,94	1,40	1,71	1,71
2009	2,15	1,72	1,88	1,88
2010	1,97	2,04	2,07	2,07
2011	1,99	2,37	2,28	2,28
2012	2,02	2,69	2,50	2,50
2013	2,73	3,01	2,76	2,76
2014	2,65	3,34	3,03	3,03
2015	3,00	3,66	3,34	3,34
2016	3,83	3,98	3,68	3,68
2017	4,37	4,31	4,05	4,05
2018	4,60	4,63	4,46	4,46
2019	4,90	4,95	4,91	4,91

Продовження табл. 3.4

Рік	Загальне постачання первинної енергії, тис. грн	Тенденція	Зростання	Тенд + Ехр + Lп
2020	6,60	5,28	5,40	5,40
2021	5,60	5,60	5,94	5,94
2024		6,57	7,93	7,93
2025		6,89	8,73	8,73
2026		7,21	9,61	9,61

* Дані за 2014-2021 рр. наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополь і тимчасово окупованих територій у Донецькій і Луганській областях

Графічно фактичні, теоретичні та прогнозні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел з використанням вбудованих статистичних і математичних функцій за 2007–2021, 2024–2026 рр. представлено на рис. 3.3.

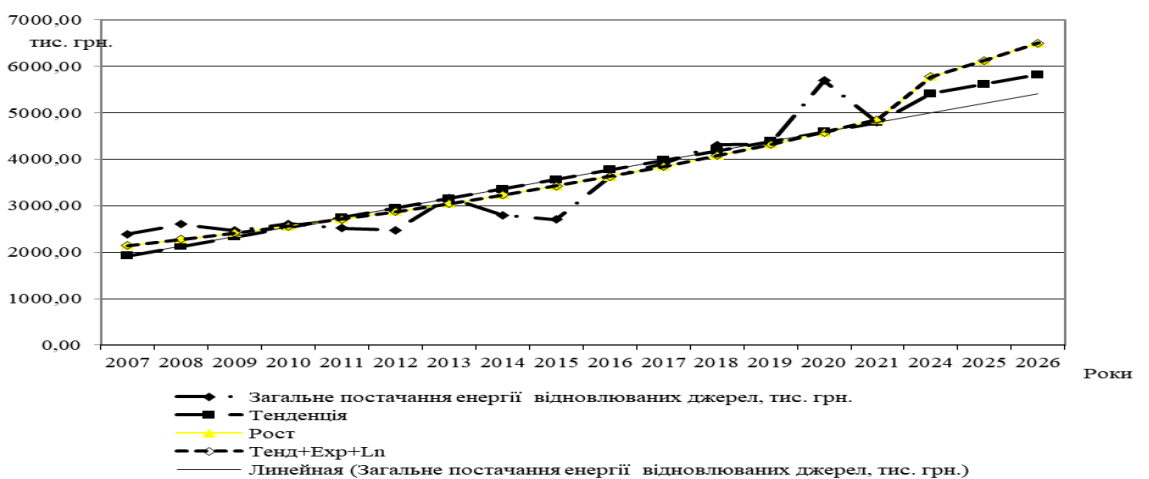
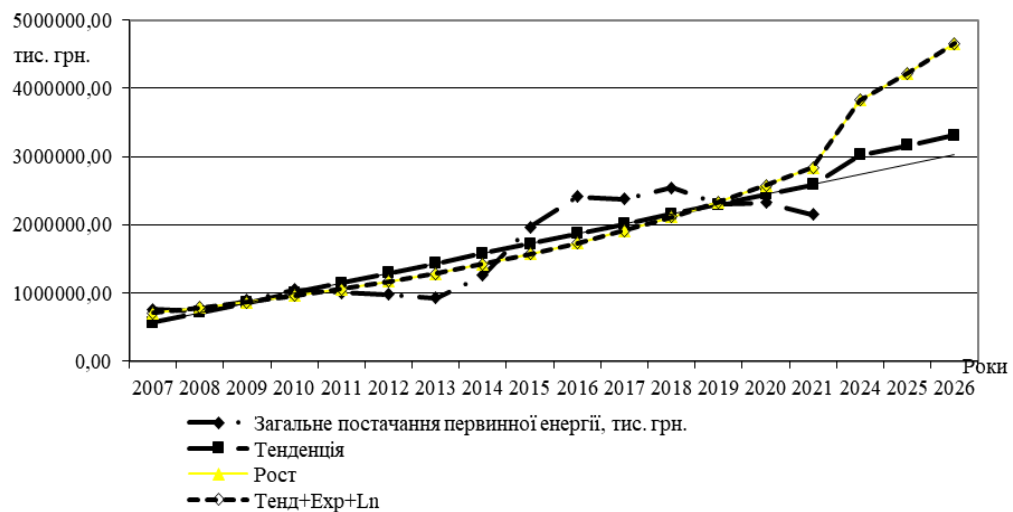




Рис. 3.3. Фактичні, теоретичні та прогнозні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери України, 2007–2021 рр. і 2024–2026 рр. з використанням вбудованих статистичних і математичних функцій [складено автором]

Наприкінці дослідження та прогнозування загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел проведено ранжування цих показників за виробничими моделями з використанням вбудованої функції РАНГ (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ранжування прогнозних значень загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел організаціям бюджетної сфери в Україні на 2024–2026 рр. [складено автором]

Модель тренду	Прогнозні значення загального постачання первинної енергії, тис. грн			Ранжування прогнозного значення загального постачання первинної енергії		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Лінійна $Y = 144\,310,75x + 424\,942,38$	2733914,38	2878225,13	3022535,88	5	5	5

Продовження табл. 3.5

Модель тренду	Прогнозні значення загального постачання первинної енергії, тис. грн			Ранжування прогнозного значення загального постачання первинної енергії		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Логарифмічна $Y = 754\,904,17\ln(x) + 175\,343,28$	2268382,07	2314147,85	2357296,97	7	7	7
Степенева $Y = 529\,155,64x^{0,53}$	2300207,53	2375315,80	2448374,55	6	6	6
Експонентна $Y = 645\,276,22e^{0,10x}$	3196074,04	3532208,08	3903693,65	3	3	3
Вбудована статистична функція ТЕНДЕНЦІЯ	3022535,83	3166846,58	3311157,33	4	4	4
Вбудована статистична функція РОСТ	3822340,75	4219400,20	4657705,64	1	1	1
Вбудовані математичні функції	3822340,75	4219400,20	4657705,64	1	2	1
Модель тренду	Прогнозні значення загального постачання енергії відновлюваних джерел, тис. грн			Ранжування прогнозного значення загального постачання енергії відновлюваних джерел		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Лінійна $y = 205,33x + 1\,714,53$	4999,81	5205,14	5410,47	5	5	5
Логарифмічна $y = 976,35\ln(x) + 1\,541,20$	4248,22	4307,41	4363,21	6	6	6
Степенева $y = 1\,904,78x^{0,28}$	4139,98	4210,86	4278,79	7	7	7
Експонентна $y = 2\,023,68e^{0,06x}$	5285,24	5612,06	5959,09	4	4	3
Вбудована статистична функція ТЕНДЕНЦІЯ	5410,46	5615,79	5821,12	3	3	4
Вбудована статистична функція РОСТ	5779,32	6126,26	6494,03	1	1	1
Вбудовані математичні функції	5779,32	6126,26	6494,03	2	2	1

Продовження табл. 3.5

Модель тренду	Прогнозні значення частки постачання енергії відновлюваних джерел, %			Ранжування прогнозного значення частки постачання енергії відновлюваних джерел		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Лінійна $y = 0,003x + 0,008$	5,60	5,90	6,20	5	5	4
Логарифмічна $y = 0,016\ln(x) + 0,004$	4,84	4,93	5,02	6	6	6
Степенева $y = 0,01x^{0,49}$	3,89	4,01	4,12	7	7	7
Експонентна $y = 0,01e^{0,10x}$	6,05	6,05	6,05	4	4	5
Вбудована статистична функція ТЕНДЕНЦІЯ	6,57	6,89	7,21	3	3	3
Вбудована статистична функція РОСТ	7,93	8,73	9,61	2	1	1
Вбудовані математичні функції	7,93	8,73	9,61	1	1	1

Якщо порівняти прогнозні значення загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел, то лідируючими позиціями (1, 2 та 3) у прогнозуванні цих показників є вбудована статистична функція РОСТ, вбудовані математичні функції, експонентна модель тренду та вбудована статистична функція ТЕНДЕНЦІЯ. Але слід бути обережними з занадто високими показниками у прогнозуванні загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел, адже прогнозування цих показників ґрунтується на економіко-математичних методах і моделях, а в реальному середовищі є ряд зовнішніх і внутрішніх факторів, які впливають на ці показники як позитивно, так і негативно.

Отже, проведений статистичний аналіз і прогнозування з використанням різних методів лінійного та нелінійного обчислення

загального постачання первинної енергії, загального постачання енергії відновлюваних джерел і частки постачання енергії відновлюваних джерел, свідчать про те, що в управлінні енергопостачання та енергозбереження бюджетної системи можна вибрати найбільш доцільний і ефективний метод дослідження з урахуванням особливостей цієї фінансової системи. Попри те, що чинне законодавство України сприяє розвитку енергетичних проектів та інвестиціям у нові проекти відновлюваної енергетики, питання енергозабезпечення та енергозбереження на підприємствах та в організаціях бюджетної сфери постає особливо гостро. Розроблення, впровадження та управління енергоощадними проектами на сьогодні є дуже актуальними.

Політика України щодо зменшення впливу бюджетного сектора на навколишнє середовище корелюється з політикою, розробленою європейськими країнами. Вона спрямована, крім іншого, на зниження попиту на енергію шляхом підвищення ефективності експлуатації будівель і збільшення споживання енергії з джерел відновлюваної енергії.

3.2. Сценарне моделювання управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери

Ряди статистичних величин, які характеризують зміну явищ у часі, мають назву рядів динаміки. Вони складаються з двох елементів – показника часу (t) та рівнів ряду динаміки (y). Рівні ряду динаміки – це числові значення показника, котрі розташовані у хронологічній послідовності та відповідають певному моменту або періоду часу.

Ряди динаміки мають велике значення для дослідження закономірностей зміни соціально-економічного розвитку в часі (закономірностей динаміки), для прогнозування та статистичного моделювання. Найважливішою умовою побудови рядів динаміки є співставність усіх рівнів [22]. Неспівставність може виникнути з багатьох

причин: територіальні та адміністративні зміни, перегляд методики розрахунку показників, їхніх одиниць виміру, зміна цін тощо. Класифікацію рядів динаміки наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Класифікація динамічних рядів [складено автором за матеріалами 3; 5-6]

Класифікаційні ознаки	Види рядів
1. Момент або період часу	1. Моментні 2. Інтервальні
2. Повного ряду	1. Повні 2. Неповні
3. Види статистичних величин	1. Абсолютних величин 2. Відносних величин 3. Середніх величин

Для кожного ряду динаміки можна розрахувати цілу систему аналітичних характеристик. На основі методики, що викладена, розроблений ряд програм опрацювання рядів динаміки на персональному комп'ютері.

Далі проводимо розрахунки та прогнозування використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України з використанням рядів динаміки, електронних таблиць Microsoft Excel, вбудованих функцій табличного процесора та надбудови Аналіз даних→ Регресія.

Враховуючи показники використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України, проведемо аналіз їх динамічних рядів за 2012–2021 рр. Також розрахуємо прогнозне значення цих показників на наступний період, спираючись на попереднє дослідження з використанням матриць. Для проведення дослідження, аналізу та прогнозування використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України використано дані статистичного щорічника України за 2012–2021 рр. [8] Обробка цих статистичних даних проводилась в електронних таблицях

Microsoft Excel за допомогою вбудованих статистичних і математичних функцій табличного процесора.

Інтервальний динамічний ряд зміни використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України відображено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Динаміка використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. [складено автором за матеріалами 8]

Рік	Використання електроенергії, млн кВт/год	Використання теплоенергії, тис. Гкал
2012	1237,83	3389,87
2013	1160,41	3254,79
2014	1082,99	3119,71
2015	1005,57	2984,63
2016	928,15	2849,55
2017	835,10	2633,70
2018	767,60	2670,40
2019	754,20	2504,60
2020	581,50	2238,70
2021	591,05	2224,15

Аналізуючи інтервальний динамічний ряд, слід відзначити, що використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України в 2012–2021 рр. коливається і спостерігається його зниження, що може свідчити про впровадження енергоощадних проектів. Упродовж 2012–2021 рр. організації бюджетної сфери та заклади освіти впроваджували заходи, спрямовані на скорочення енергоспоживання та теплопостачання; реконструкцію мереж і систем постачання; регулювання та облік споживання води, газу, теплової та електричної енергії; модернізацію огорожувальних конструкцій, вікон і дверей. Завдяки цим заходам відбулося скорочення використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України. Далі проводимо розрахунки статистичних показників для подальшого аналізу та прогнозування використання електроенергії та

теплоенергії в освітніх закладах України (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Аналітичні характеристики використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. [розроблено автором]

Показник	Використання електроенергії	Використання теплоенергії
Середній рівень інтервального ряду ($y_{ін}$)	894,44 млн кВт/год	2787,01 тис. Гкал
Середній рівень моментного ряду (y_m)	925,28 млн кВт/год	2908,57 тис. Гкал
Середній абсолютний базисний приріст	-381,54 млн кВт/год	-669,84 тис. Гкал
Середній абсолютний ланцюговий приріст	856,29 млн кВт/год	2720,03 тис. Гкал
Середній базисний темп зростання	67,36 %	79,59 %
Середній ланцюговий темп зростання	67,36 %	79,59 %
Середній базисний темп приросту	-32,64 %	-20,41 %
Середній ланцюговий темп приросту	-32,60 %	-20,40 %
Границі коливання (варіювання) – максимальний і мінімальний рівні	y_{max} 1237,83 млн кВт/год y_{min} 581,50 млн кВт/год	y_{max} 3389,87 тис. Гкал y_{min} 2224,15 тис. Гкал
Розмах (амплітуда) коливання $R = y_{max} - y_{min}$	656,33 млн кВт/год	1165,72 тис. Гкал
Коефіцієнт вирівняності (k_v)	0,47	0,66
Середнє лінійне відхилення	188,55	332,70
Дисперсія рівнів ряду динаміки	46694,79	147022,50
Середнє квадратичне відхилення	216,09	383,44
Коефіцієнт варіації (V)	0,24	0,14
Коефіцієнт стабільності	0,76	0,86
Коефіцієнт лінійної кореляції	-0,99	-0,99
Коефіцієнт детермінації	0,99	0,98
Кореляційне відношення	0,99	0,99
Середній коефіцієнт еластичності	-0,46	-0,26

Розглянемо аналітичні характеристики використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України більш детально. Середній рівень інтервального ряду ($y_{ін}$) використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України за досліджуваний період становив 894,44 млн кВт/год та 2787,01 тис. Гкал відповідно.

Відомо, якщо економічне явище розглядається на відповідну дату (момент), то такий динамічний ряд називається моментним. Середній рівень моментного ряду (y_m) в нашому дослідженні становить 925,28 млн кВт/год та 2908,57 тис. Гкал відповідно.

Відносний показник, що характеризує інтенсивність динаміки економічного розвитку, називається «темпом зростання» і виражається у відносних величинах. Інколи інтенсивність динаміки задають у вигляді коефіцієнтів зростання, який показує, у скільки разів досягнутий рівень результативного показника вищий за базисний, якщо коефіцієнт зростання більший за одиницю. Коли ж він менший за одиницю, то коефіцієнт зростання показує, яку частину від базисного становить рівень, що аналізується. Залежно від способу розрахунку коефіцієнти бувають базисні та ланцюгові. Середній абсолютний базисний ланцюговий приріст використання електроенергії становив 856,29 млн кВт/год, а теплоенергії в освітніх закладах України 2720,03 тис. Гкал відповідно.

Середній базисний темп зростання та середній ланцюговий темп зростання використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України за досліджуваний період становили 67,36 та 79,59 % відповідно.

Границі коливання (варіювання) вказують на максимальне і мінімальне значення використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України. Розмах (амплітуда) коливання використання електроенергії за досліджуваний період становить 656,33 млн кВт/год, а теплоенергії в освітніх закладах України 1165,72 тис. Гкал відповідно.

Коефіцієнт вирівняності (k_v) = 0,47 і показує, що мінімальний рівень використання електроенергії становив лише 46,98 % від його максимального

рівня. Щодо коефіцієнта вирівняності використання теплоенергії, то він становив 0,66, тобто 65,61 % його максимального рівня. Середнє лінійне відхилення дорівнює 188,55 млн кВт/год та 332,70 тис. Гкал відповідно, тобто в середньому використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України за рік змінювалося на 188,55 млн кВт/год та 332,70 тис. Гкал відповідно. Середнє квадратичне відхилення використання електроенергії та теплоенергії за досліджуваний період становило 216,09 млн кВт/год та 383,44 тис. Гкал відповідно.

Коефіцієнт варіації (V) – відносна величина, що слугує для характеристики коливання (мінливості) ознаки, тобто використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України і за досліджуваний період становив 0,24 та 0,14 відповідно. За допомогою коефіцієнта варіації можна порівнювати навіть коливання ознак, виражених у різних одиницях вимірювання. Інколи ступінь варіації виражається в процентах і може змінюватися від 0 до 100 %. До 10 % варіація вважається низькою, від 10 до 30 – середньою, понад 30 % – високою. В нашому дослідженні коефіцієнт варіації в процентному відношенні становить 24,16 % та 13,76 % і свідчить про середнє коливання використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр.

Коефіцієнти стабільності досліджуваних показників за 2012–2021 рр. становили 0,76 та 0,86 відповідно, і є досить високими, адже наближаються до нормативного значення 1. Коефіцієнт детермінації та кореляційне відношення суттєво високі – 0,98 та 0,99 відповідно, і свідчать про якість досліджуваної моделі.

Далі побудуємо лінійний тренд, що являє собою виробничу функцію, яка моделює динаміку показника, в цьому разі використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України, що аналізується в часі (x). Лінійний тренд виражається формулою:

$$y = a_0 + a_1x \quad (3.1)$$

Система рівнянь має вигляд:

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \sum x &= \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 &= \sum xy \end{aligned} \quad (3.2)$$

В результаті обчислень одержано коефіцієнти рівняння: для використання електроенергії $a_1 = -74,69$ та $a_0 = 1305,25$, а для використання теплоенергії $a_1 = -132,35$ та $a_0 = 3514,95$.

У підсумку лінійний тренд використання електроенергії має вигляд $Y = 1305,25 - 74,69X$, а лінійний тренд використання теплоенергії – $Y = 3514,95 - 132,35X$. Тобто зі зниженням динаміки використання електроенергії освітніми закладами освіти в часовому вимірі на 1 млн кВт/год, цей показник може зменшитися на 74,69 млн кВт/год, а теплоенергії – на 132,35 тис. Гкал. Вільний член a_0 досліджуваних виробничих лінійних функцій використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України економічного змісту не має.

Середній коефіцієнт еластичності дорівнює $-0,46$ та $-0,26$ відповідно. Коефіцієнт еластичності показує, що зі зменшенням факторної ознаки на 1 % досліджувані результативні показники використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України зменшаться на 0,46 та 0,26 % відповідно.

Слід відмітити, що для автоматизації, порівняння та оптимізації аналізу використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. було проведено регресійний аналіз цих показників з використанням надбудови Аналіз даних → Регресія електронних таблиць Microsoft Excel. Результати оброблення даних використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. представлено у табл. 3.9.

Отже, можна зробити висновок, що використання надбудови Аналіз даних → Регресія електронних таблиць Microsoft Excel для оброблення та аналізу динамічного ряду використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. є альтернативним оптимальним

рішенням в економіко-математичному моделюванні процесів управління в бюджетній сфері.

Таблиця 3.9

Аналітичні характеристики використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України із застосуванням надбудови Аналіз даних→ Регресія електронних таблиць Microsoft Excel у 2012–2021 рр. [розроблено автором]

Аналітичні характеристики використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр.									
Виведення підсумків		Дисперсійний аналіз							
Регресійна статистика				df	SS	MS	F	Значимість F	
Множинний R	0,99			Регресія	1	460267,79	460267,79	551,21	0,000000012
R-квадрат	0,99			Залишок	8	6680,10	835,01		
Нормований R-квадрат	0,98			Разом	9	466947,89			
Стандартна помилка	28,90								
Спостереження	10								
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>	<i>Нижні 95 %</i>	<i>Верхні 95 %</i>	<i>Нижні 95,0 %</i>	<i>Верхні 95,0%</i>	
Y-перетин Використання електроенергії, млн кВт/год	1305,25	19,74	66,12	0,00	1259,73	1350,77	1259,73	1350,77	
Змінна X – порядковий номер року	-74,69	3,18	-23,48	0,00	-82,03	-67,36	-82,03	-67,36	

Аналітичні характеристики використання теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр.									
Виведення підсумків		Дисперсійний аналіз							
Регресійна статистика				df	SS	MS	F	Значимість F	
Множинний R	0,99			Регресія	1	1445172,66	1445172,66	461,49	0,0000000023
R-квадрат	0,98			Залишок	8	25052,34	3131,54		
Нормований R-квадрат	0,98			Разом	9	1470225,01			
Стандартна помилка	55,96								
Спостереження	10								
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-значення</i>	<i>Нижні 95 %</i>	<i>Верхні 95 %</i>	<i>Нижні 95,0 %</i>	<i>Верхні 95,0 %</i>	
Y-перетин Використання теплоенергії, тис. Гкал	3514,95	38,23	91,95	0,00000000000022	3426,80	3603,10	3426,80	3603,10	
Змінна X ₁ – порядковий номер року	-132,35	6,16	-21,48	0,0000000023	-146,56	-118,15	-146,56	-118,15	

Аналітичне вирівнювання дає змогу зробити прогноз використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України на 2024 р. Так,

прогнозне значення використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України становить відповідно 598,32 млн кВт/год та 2230,42 тис. Гкал, тобто дещо зростає порівняно з 2020–2021 рр. Фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії та теплоенергії освітніми закладами України у 2012–2021 та 2024 рр. представлено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії та теплоенергії освітніми закладами України у 2012–2021 рр. і на 2024 рр. [розроблено автором]

Рік	Використання електроенергії, млн кВт/год, (у)			Використання теплоенергії, тис. Гкал, (у)		
	Фактичні значення використання електроенергії, млн кВт/год, (у)	Теоретичне значення використання електроенергії, млн кВт/год, (у)	Прогнозне значення використання електроенергії, млн кВт/год, (у)	Фактичні значення використання теплоенергії, тис. Гкал	Теоретичне значення використання теплоенергії, тис. Гкал, (у)	Прогнозне значення використання теплоенергії, тис. Гкал, (у)
2012	1237,83	1230,56		3389,87	3382,60	
2013	1160,41	1155,86		3254,79	3250,24	
2014	1082,99	1081,17		3119,71	3117,89	
2015	1005,57	1006,48		2984,63	2985,54	
2016	928,15	931,79		2849,55	2853,19	
2017	835,10	857,09		2633,70	2720,83	
2018	767,60	782,40		2670,40	2588,48	
2019	754,20	707,71		2504,60	2456,13	
2020	581,50	633,02		2238,70	2323,78	
2021	591,05	558,32		2224,15	2191,42	
2024			598,32			2230,42

Аналізуючи прогнозні значення використання електроенергії та теплоенергії освітніми закладами України на 2024 р., можна відмітити незначне його зростання, але воно ґрунтується виключно на економіко-математичному прогнозуванні та в реальних умовах може різнитися.

Графічно фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання

електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. і на 2024 р. зображено на рис. 3.4.

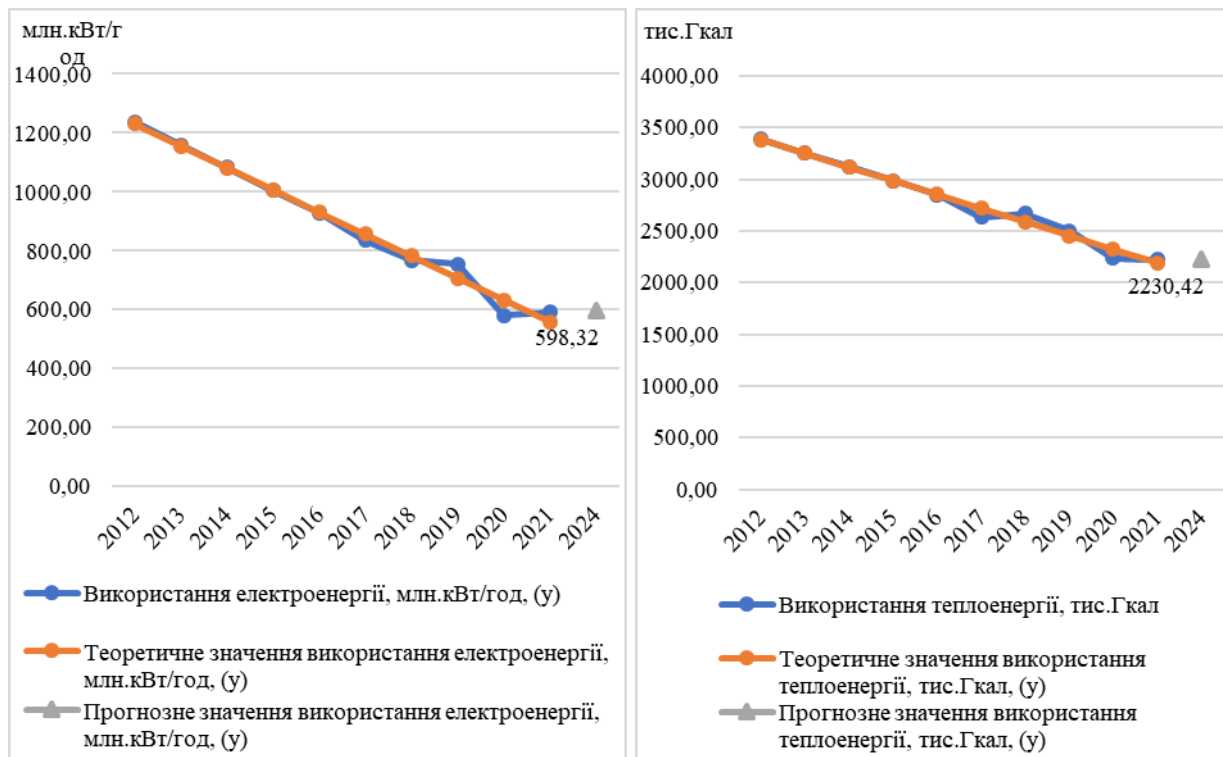


Рис. 3.4. Фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. і на 2024 р. [розроблено автором]

Для порівняльної характеристики розраховано частку використання електроенергії та теплоенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії та теплоенергії в Україні за 2012–2021 рр. і на прогнозний період (табл. 3.11).

Спостерігаємо незначну частку використання електроенергії в закладах освіти до загальнодержавного використання: в середньому за 2012–2021 рр. – 0,96 %, на прогнозний 2024 р. – 0,71 %. Щодо використання теплоенергії в закладах освіти до загального її використання в галузях народного господарства України, то його середнє значення за 2012–2021 рр. становить 4,61 %, а прогнозне значення на 2024 р. – 3,97 %.

Частка використання електроенергії та теплоенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії та теплоенергії в Україні у 2012–2021 рр. і на 2024 р. [сформовано автором за матеріалами 8]

Рік	x	Використання електроенергії в закладах освіти, млн кВт/год	Використання теплоенергії в закладах освіти, тис. Гкал	Загальне використання електроенергії в Україні, млн кВт/год	Загальне використання теплоенергії в Україні, тис. Гкал	Частка використання електроенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії в Україні, %	Частка використання теплоенергії в закладах освіти до загального використання теплоенергії в Україні, %
2012	1	1237,83	3389,87	100660,14	64542,04	1,23	5,25
2013	2	1160,41	3254,79	98753,68	63589,38	1,18	5,12
2014	3	1082,99	3119,71	96847,22	62636,72	1,12	4,98
2015	4	1005,57	2984,63	94940,76	61684,06	1,06	4,84
2016	5	928,15	2849,55	93034,30	60731,40	1,00	4,69
2017	6	835,10	2633,70	89568,40	58927,60	0,93	4,47
2018	7	767,60	2670,40	90820,40	60109,40	0,85	4,44
2019	8	754,20	2504,60	88795,20	57860,20	0,85	4,33
2020	9	581,50	2238,70	83888,60	56501,80	0,69	3,96
2021	10	591,05	2224,15	83912,00	55968,10	0,70	3,97
2024	13	598,32	2230,42	83991,35	56210,12	0,71	3,97

Графічно фактичні та прогнозні значення частки використання електроенергії та теплоенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії та теплоенергії в Україні у 2012–2021 рр. і на 2024 р. представлено на рис. 3.5.

Отже, підсумок проведених досліджень, використання динамічних рядів, їх аналіз і прогнозування, обробка цих даних у сучасних додатках електронних таблиць Microsoft Excel, вбудованих засобів і функцій табличного процесора дає змогу ефективно проводити управління на різних рівнях господарювання. Розроблення та реалізація енергоощадних проектів дадуть змогу щорічно заощаджувати кошти державного бюджету.

Децентралізація органів місцевого самоврядування може забезпечити коштом власних ресурсів розв'язання питань місцевого значення, зокрема енерго- та теплозбереження [10-11; 13-15; 18].



Рис. 3.5. Фактичні та прогнозні значення частки використання електроенергії та теплоенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії та теплоенергії в Україні у 2012–2021 рр. і на 2024 р. [розроблено автором]

Це дасть змогу довести частку відновлюваних джерел енергії до 20 %; зменшити втрати теплової енергії під час транспортування на 12 %; забезпечити економію обсягів паливно-енергетичних ресурсів бюджетними установами завдяки запровадженню відповідних заходів і проектів на 12–15 %; залучити великомасштабне зовнішнє фінансування та європейський досвід здійснення енергоефективних заходів, використовуючи економіко-математичні методи та моделі.

3.3. Апробація проектів управління оптимізацією споживання енергії в організаціях бюджетної сфери

Для розроблення методології, здатної розв'язати проблему прогнозування споживання електроенергії в освітніх закладах України, виникає потреба в більш точних моделях, здатних моделювати моделі споживання в довгостроковій перспективі.

Моделювання це метод вивчення об'єктів. У логіці та методології науки модель – це аналог певного фрагмента дійсності, концептуальних і теоретичних образів. Форми відтворення різні і залежать від області застосування. За характером моделей розрізняють матеріальне (субстанційне) та ідеальне моделювання, які виражаються у відповідній символічній формі. Моделювання полягає в заміні вихідного об'єкта моделлю, тобто спеціально створеним для цієї мети аналогом. Вони можуть бути моделями об'єктів, агрегатів, систем, явищ і процесів. Моделювання як метод дослідження використовується в тих випадках, коли вивчення самого об'єкта, явища, процесу неможливо або недоцільно з тих чи інших причин [1; 2; 4; 23-24].

Тому розглянемо структуру кінцевого споживання енергії організаціями бюджетної сфери за цілями призначення (рис. 3.6).

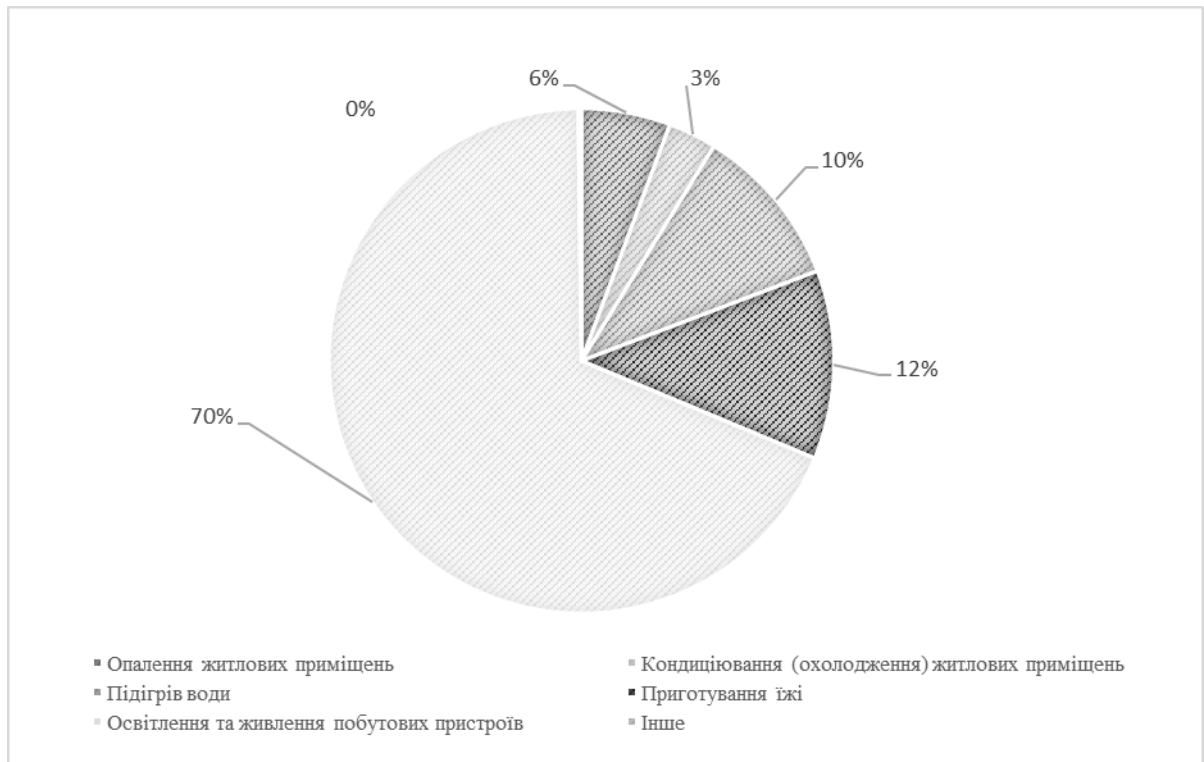


Рис. 3.6. Структура кінцевого споживання енергії організаціями бюджетної сфери за цілями призначення у 2020 р. [розроблено автором за матеріалами 8]

Динаміка використання електроенергії в освітніх закладах України як результативного показника та тарифу на електроенергію як факторної ознаки, що впливає, у 2012–2021 рр. представлено в табл. 3.12.

Прогнозування споживання електроенергії має важливе значення для планування потужності, передачі та ціноутворення. Прогнозування споживання електроенергії має різні особливості в різних перспективах прогнозування. Довгостроковий прогноз загального споживання як функції економічних або соціальних критеріїв є важливим для управління проектами енергозбереження. Прогноз споживання електроенергії залежить від аналізу часових рядів для загального споживання цієї енергії. Для довгострокового прогнозування річний аналіз даних минулих і поточних значень може бути корисним для прогнозування майбутніх значень. Річні дані можна аналізувати та розділяти на основі кількох методів, таких як сезонність,

часові інтервали чи інші зовнішні змінні, щоб дати чітке уявлення про загальне споживання електроенергії в майбутньому. Важливо використовувати кілька статистичних показників для оцінки точності моделі, оскільки вона може добре працювати з одним показником, але менш ефективно з іншим.

Таблиця 3.12

Динаміка використання електроенергії в освітніх закладах України як результативного показника та тарифу на електроенергію, як факторної ознаки, що впливає, у 2012–2021 рр. [складено автором за матеріалами 8]

Рік	Використання електроенергії, млн кВт/год, Y	Тариф на електроенергію, коп./кВт, X
2012	1237,83	28,00
2013	1160,41	28,00
2014	1082,99	30,80
2015	1005,57	36,60
2016	928,15	71,40
2017	835,10	90,00
2018	767,60	90,00
2019	754,20	90,00
2020	581,50	168,00
2021	591,05	168,00

Існує нескінченна кількість дослідницьких робіт, пов'язаних із прогнозуванням моделей і методологій для побудови ефективних систем управління енергією, таких як попит на енергію та визначення профілів споживання тощо [12; 17; 35].

Методи прогнозування поділяються на три групи: оцінювальні, однофакторні та багатофакторні. Метод оціночних прогнозів залежить від суджень чи інтуїції, а однофакторні прогнози дають прогнози на майбутнє лише за допомогою минулого та сьогодення.

Прогнозування є цінним для будь якої сфери, оскільки воно дає змогу

приймати обґрунтовані рішення та розробляти стратегії на основі даних. Алгоритм управління проектами енергозбереження слід розробляти на основі точних прогнозів і найкращих моделей прогнозування.

Слід зазначити, що після проведених досліджень найбільш інноваційних методів прогнозування даних й виявлені ризики прогнозування, які потрібно враховувати при розробці моделі: внутрішній ризик, параметр ризику, модельний ризик [12; 16].

Коротко характеризуючи внутрішній ризик: можна зазначити, що це випадкова варіація, яку неможливо пояснити наявними даними та інструментами. Внутрішній ризик зазвичай вимірюється «стандартною помилкою моделі», яка є розрахунковим стандартним відхиленням показника в змінній, яку намагаємося передбачити.

Хоча завжди існує певний внутрішній ризик, оцінку його величини іноді можна зменшити шляхом уточнення моделі таким чином, щоб вона враховувала додаткові індикатори, завдяки яким будуть врахуванні всі змінні. Це не обов'язково означає, що оригінальна модель була «неправильною», а просто означає, що вона була надто спрощеною або недостатньо враховано інформації стосовно якихсь параметрів або показників. Що стосується параметр ризику, то це ризик через помилки в оцінці параметрів моделі прогнозування, за припущення, що була обрана правильна модель до даних. Зазвичай це набагато менше джерело помилки прогнозу, ніж внутрішній ризик, якщо модель справді правильна. Параметр ризику вимірюється в термінах «стандартних помилок оцінки коефіцієнта» в моделі прогнозування (наприклад, стандартна помилка оціненого нахилу лінії тренду). Ризик параметрів можна зменшити в принципі шляхом отримання більшої вибірки даних. Однак при прогнозування часових рядів не завжди велика кількість вибіркового даних означає краще. Використання більшої вибірки може означати включення старіших даних, які не відповідають поточним умовам. Стандартна помилка прогноз що в кінцевому підсумку створює модель, обчислюється за формулою, яка

включає стандартну помилку моделі та стандартні помилки коефіцієнтів, таким чином враховуючи обидва внутрішній ризик і параметричний ризик. Стандартна помилка прогнозу завжди більша за стандартну помилку моделі, тобто стандартна помилка моделі є нижньою межею точності прогнозу. Наскільки він більший, залежить від стандартних помилок різних коефіцієнтів, а також від того, наскільки значення незалежних змінних знаходяться від їхніх власних середніх значень. Помилки в оцінках коефіцієнтів стають відносно більш важливими при складанні прогнозів в екстремальних умовах або для дуже віддалених моментів часу. У тій мірі, в якій неможливо зменшити або усунути внутрішній ризик і ризик параметрів, потрібно спробувати визначити кількісно їх у реалістичних термінах [3-4].

Розглядаючи модельний ризик можна визначити, що це ризик вибору неправильної моделі, тобто створення неправильних припущень про те, чи буде майбутнє схоже на минуле. Зазвичай це найсерйозніша форма помилки прогнозу, і не існує «стандартної помилки» для її вимірювання, оскільки кожна модель припускає, що вона правильна. Ризик моделі можна зменшити, дотримуючись належних статистичних практик.

Нарешті, зважаючи вищезазначене, саме математико-статистичні моделі для прогнозування споживання енергоресурсів, які базуються на класичних техніках, доцільно використовувати для прогнозування проектів енергозбереження в бюджетних установах. Після проведеного статистичного дослідження було виявлено, що найбільш істотний вплив на результат використання електроенергії в освітній галузі є зростання тарифів на енергоносії.

Система за допомогою спеціальних методів прийняття рішень визначає відповідні рішення та ранжує їх за різними показниками. Регресійний метод тісно пов'язаний з кореляційним й, фактично, вони вивчають однаковий взаємозв'язок між показниками, але з різних сторін, доповнюючи один одного. Завдяки використанню цих методів можна оцінити запропоновані заходи енергозбереження й створити та вибрати

декілька найкращих рішень [36-37].

Виробнича функція є економіко-статистичною моделлю процесу виробництва продукції, товарів, послуг в економічній системі та виражає стійку закономірну кількісну залежність між показниками обсягів ресурсів і виробництвом продукції, товарів і послуг. Тому виробничі функції слід розуміти як математико-статистичні моделі, що характеризують залежність обсягу одержаної продукції, товарів і послуг, або інших результатів виробництва від рівня найважливіших виробничих факторів. Вони визначені для описування та дослідження виробничих процесів.

Виробничі функції є результатом апроксимації даних, що одержані у процесі діяльності підприємства. За їх допомогою можна в простій і наочній формі визначити складні виробничі закономірності та різні параметри для високоефективного ведення діяльності суб'єкта господарювання.

Виробничі функції поділяють на лінійні та нелінійні [6]. В цьому разі на основі даних статистичного щорічника України за 2012–2021 рр., постанов Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики, та за допомогою лінійної та нелінійних виробничих функцій будемо досліджувати залежність використання електроенергії в освітніх закладах України від тарифу на електроенергію.

Основною метою розрахунку регресійних моделей та аналізу статистичних коефіцієнтів є визначення виробничої функції, яка найточніше виражає залежність між фактором і показником, тобто тарифом на електроенергію та використанням електроенергії в освітніх закладах України, що в подальшому дослідженні дасть змогу прогнозувати результативний показник та отримувати економічний ефект від запропонованих економіко-математичних методів і моделей.

Коротко розглянемо в загальному вигляді виробничі регресійні моделі, які будемо використовувати для статистичної обробки залежності використання електроенергії в освітніх закладах України від тарифу на електроенергію.

Так, лінійна виробнича регресія в загальному вигляді представлена рівнянням:

$$Y = a_1 X + a_0 \quad . \quad (3.3)$$

Нелінійні виробничі регресії в загальному вигляді представлені рівняннями:

$$Y = a_1 / X + a_0 \quad (3.4)$$

$$Y = a_1 \ln X + a_0 \quad (3.5)$$

$$Y = a_1 e^X + a_0 \quad (3.6)$$

$$Y = a_1 \sqrt{X} + a_0 \quad (3.7)$$

$$Y = a_1 X^2 + a_0 \quad (3.8)$$

$$Y = a_1 X^3 + a_0 \quad (3.9)$$

$$Y = \frac{1}{a_1 X + a_0} \quad (3.10)$$

$$Y = a_1^X a_0 \quad (3.11)$$

$$Y = X^{a_1} a_0 \quad (3.12)$$

Для розрахунку та оброблення даних залежності використання електроенергії в освітніх закладах України від тарифу на електроенергію користуємося електронними таблицями Microsoft Excel та вбудованими

статистичними функціями TRANSPOSE, LINEST, CORREL, FINV.

В процесі математичних перетворень і статистичних обчислень отримані лінійна виробнича регресія та нелінійні виробничі регресії використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр., які представлені в табл. 3.13.

Таблиця 3.13

Результати обробки даних для визначення виробничої функції використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. [розроблено автором]

Виробнича функція в загальному вигляді	Виробнича функція використання електроенергії в освітніх закладах України	Параметри регресії		Коефіцієнт детермінації R^2	Коефіцієнт кореляції r	озрахункове значення F-критерію Фішера Fрозр.	Табличне значення F-критерію Фішера Fтабл.
		a_1	a_0				5,32
$Y = a_1 X + a_0$	$Y = -4,05X + 1218,77$	4,05	1218,77	0,898	-0,948	70,73	
$Y = a_1 / X + a_0$	$Y = 17699,55/X + 557,33$	17699,55	557,33	0,913	0,956	84,39	
$Y = a_1 \ln X + a_0$	$Y = -316,99 \ln X + 2216,51$	-316,99	2216,51	0,955	-0,977	168,07	
$Y = a_1 e^X + a_0$	$Y = 0,00e^X + 971,48$	0,00	971,48	0,508	-0,713	8,27	
$Y = a_1 \sqrt{X} + a_0$	$Y = -75,06\sqrt{X} + 1532,60$	-75,06	1532,60	0,942	-0,970	128,94	
$Y = a_1 X^2 + a_0$	$Y = -0,02X^2 + 1062,86$	-0,02	1062,86	0,766	-0,875	26,25	
$Y = a_1 X^3 + a_0$	$Y = -0,00010X^3 + 1013,41$	-0,00010	1013,41	0,655	-0,809	15,17	
$Y = \frac{1}{a_1 X + a_0}$	$Y = 1/(-687777,52X + 1713,07)$	-687777,52	1713,07	0,952	-0,976	157,78	
$Y = a_1^X a_0$	$Y = -2078,31X^{(1124,30)}$	-2078,31	1124,30	0,839	-0,916	41,63	
$Y = X^{a_1} a_0$	$Y = X^{1970,32} \cdot (-4894,83)$	1970,32	-4894,83	0,988	0,994	641,43	

Враховуючи досить високі коефіцієнти детермінації та кореляції виробничих моделей використання електроенергії в освітніх закладах

України у 2012–2021 рр., які в подальшому детально будуть описані, проведемо їх ранжування за допомогою вбудованої статистичної функції RANK електронних таблиць Microsoft Excel з метою визначення найкращої виробничої функції (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Ранжування коефіцієнта детермінації та коефіцієнта кореляції виробничих функцій використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. [розроблено автором]

Виробнича функція використання електроенергії в освітніх закладах України	Ранжування коефіцієнта детермінації R^2	Ранжування коефіцієнта кореляції r
$Y = -4,05X + 1218,77$	6	7
$Y = 17699,55/X + 557,33$	5	2
$Y = -316,99 \ln X + 2216,51$	2	10
$Y = 0,00e^X + 971,48$	10	3
$Y = -75,06\sqrt{X} + 1532,60$	4	8
$Y = -0,02X^2 + 1062,86$	8	5
$Y = -0,00010X^3 + 1013,41$	9	4
$Y = 1/(-687777,52X + 1713,07)$	3	9
$Y = -2078,31^{X*}(1124,30)$	7	6
$Y = X^{1970,32}*(-4894,83)$	1	1

Отже, для деталізації отриманих результатів оброблення залежності використання електроенергії в освітніх закладах України від тарифу на електроенергію за 2012–2021 рр. порівняємо за коефіцієнтами кореляції, коефіцієнтами детермінації, критерієм Фішера, визначимо найкращий коефіцієнт кореляції, який характеризує залежність між фактором і показником, а також визначимо якість та адекватність виробничої моделі, що в подальшому дасть змогу проводити прогнозування результативного показника.

У підсумку аналізу основних статистичних показників і їх ранжування

вибрана виробнича регресійна модель використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. має такий вигляд:

$$Y = X^{1970,32} * (-4894,83).$$

Про якість виробничої моделі свідчать коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації та критерій Фішера. Коротко їх охарактеризуємо.

Оскільки $F_{\text{розн.}} > F_{\text{табл.}}$ ($F_{\text{розн.}} = 641,43$ та $F_{\text{табл.}} = 5,32$), то з надійністю $P = 0,95$ економетричну модель залежності використання електроенергії в освітніх закладах України від тарифу на електроенергію можна вважати адекватною вихідним даним, тож на підставі прийнятої моделі, як зазначалось вище, в подальшому можна буде проводити економічний аналіз і прогнозування цього показника.

Розглянемо параметри виробничої нелінійної моделі, які визначені методом найменших квадратів: $a_1 = 1970,32$ та $a_0 = -4894,83$. Зростання факторної ознаки тарифу на електроенергію спричиняє зростання використання електроенергії, хоча за логікою може бути навпаки, але цей результат ґрунтується на обробці економіко-математичної моделі виробничої нелінійної функції. Вільний член $a_0 = -4894,83$ економічного змісту не має.

Далі охарактеризуємо коефіцієнт кореляції. Одержані залежності оцінюють за рівнем показників тісноти зв'язку. Якщо їх абсолютна величина менша ніж 0,3 – зв'язок слабкий; коли вона в межах 0,3–0,7 – середній, якщо 0,7 – тісний і коли абсолютна величина дорівнює 1, то це вказує на практично-функціональний зв'язок.

Якщо аналізувати лінійну та нелінійні виробничі моделі, то можна зробити висновок, що у всіх моделях досить високі коефіцієнти кореляції, що свідчить про вдалий вибір залежності, але методом ранжування вибрана виробнича регресійна модель використання електроенергії в освітніх закладах України за 2012–2021 рр. $Y = X^{1970,32} * (-4894,83)$ – рейтингове

місце 1, коефіцієнт кореляції $r = 0,988$ – високий, що свідчить про прямий і тісний зв'язок між тарифом на електроенергію та її використанням. Щодо коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,994$, який у рейтинговій оцінці також посідає 1 місце, то він свідчить про якість виробничої моделі та варіацію використання електроенергії, яка на 99,38 % зумовлена величиною тарифу на електроенергію. Отже, ця виробнича регресійна модель якісна та вдало вибрана за допомогою статистичних коефіцієнтів.

Оскільки представлена виробнича нелінійна модель використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. $Y = X^{1970,32} * (-4894,83)$ адекватна та якісна, можна визначити теоретичне значення результативної ознаки та провести її прогнозування на наступний період (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. і на 2024 рр. із використанням нелінійної функції $Y = X^{1970,32} * (-4894,83)$ [розроблено автором за даними 8; 19]

Роки	Фактичні значення використання електроенергії, млн кВт/год, Y	Теоретичні значення використання електроенергії, млн кВт/год, Y	Прогнозне значення використання електроенергії, млн кВт/год, Y
2012	1237,83	1198,69	
2013	1160,41	1143,42	
2014	1082,99	1084,34	
2015	1005,57	1020,87	
2016	928,15	952,31	
2017	835,10	861,91	
2018	767,60	789,79	
2019	754,20	774,72	
2020	581,50	552,20	
2021	591,05	566,14	
2024			596,24

Спостерігається деяке зростання прогнозного значення використання

електроенергії в освітніх закладах України до 596,24 млн кВт/год, що на 5,19 млн кВт/год більше, ніж у 2021 р., при ціні на електроенергію в 2023 р. 264,00 коп./кВт. Якщо порівнювати прогнозний результативний показник використання електроенергії в освітніх закладах України на 2024 р., розрахований попередньо з використанням динамічних рядів, який становить 598,32 млн кВт/год, то відзначимо незначну відмінність, але оброблення даних проводилося різними методами. Тобто можна вибрати для опрацювання даних, економічного, економетричного аналізу та прогнозування будь-який зручний економіко-математичний метод і модель для отримання результатів.

Графічно фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. і на 2024 рр. з використанням нелінійної функції $Y = X^{1970,32} \times (-4894,83)$ представлено на рис. 3.7.

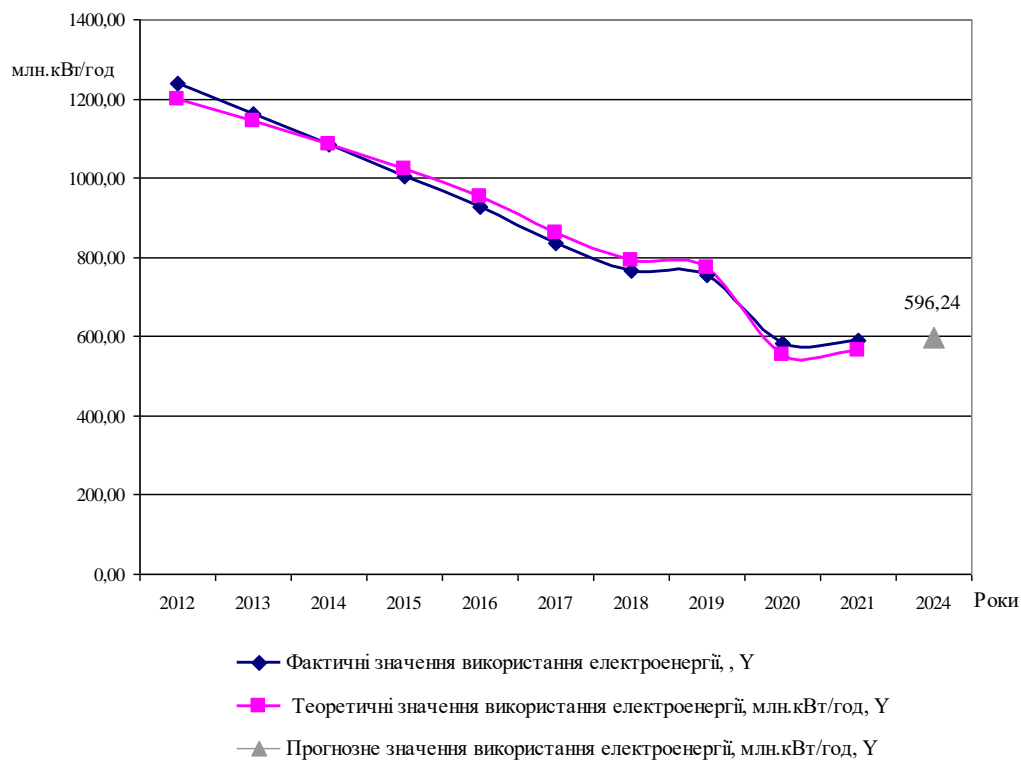


Рис. 3.7. Фактичні, теоретичні та прогнозне значення використання електроенергії в освітніх закладах України у 2012–2021 рр. і на 2024 рр. з використанням нелінійної функції $Y = X^{1970,32} \times (-4894,83)$ [розроблено автором]

Отже, проведене статистичне дослідження та аналіз основних економічних показників дають змогу зробити висновок, що використання в обробленні та прогнозуванні економічних процесів лінійної та нелінійних виробничих функцій є доцільним і ефективним чинником оброблення інформації на різних рівнях управління. Основною метою є оптимізація зазначеного використання енергії для отримання не тільки економії енергії, але й економічного ефекту від управління проектів енергозбереження.

Результати показали, що методологія, викладена в цьому дослідженні, прийнятна для моніторингу споживання енергії загалом та безпосередньо в закладах освіти й управління проектами енергозбереження в усій бюджетній сфері. Запропоновані моделі довгострокового прогнозування споживання електроенергії підвищують впевненість, постійність і стійкість процесу виробництва електроенергії та планування проектів енергозбереження у сфері послуг.

Висновки до розділу 3

Узагальнюючи результати дослідження щодо напрямів підвищення ефективності управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, слід зазначити:

1. Проведено прогнозування на 2024–2026 рр. ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери за допомогою трендових моделей за загальним постачанням первинної енергії, загальним постачанням енергії відновлюваних джерел, часткою постачання енергії відновлюваних джерел. Проведено ранжування цих показників за виробничими моделями.

2. Аргументовано, що якщо порівняти прогнозні значення в реальному середовищі є ряд зовнішніх і внутрішніх факторів, які впливають на ці показники як позитивно, так і негативно, тобто в управлінні проектами енергозбереження організацій бюджетної системи можна вибрати найбільш

доцільний і ефективний метод дослідження з урахуванням актуальних особливостей. Дослідження дає змогу констатувати наявність фактору сприяння розвитку енергетичних проектів та інвестицій у нові проекти відновлюваної енергетики, питання енергозабезпечення і енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, зниження попиту на енергію шляхом європейської практики підвищення ефективності експлуатації будівель.

3. Змодельовані сценарії управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери щодо використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України з використанням рядів динаміки. У відповідності до розрахунків, зі зменшенням динаміки використання енергії на 1 % результативні показники використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України зменшаться на 0,46 та 0,26 % відповідно. Аналітичне вирівнювання дає змогу зробити прогноз використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України на 2024 р. Так, прогнозне значення використання електроенергії та теплоенергії в освітніх закладах України становить відповідно 598,32 млн кВт/год та 2230,42 тис. Гкал, тобто дещо зростає.

4. Для порівняльної характеристики розраховано частку використання електроенергії та теплоенергії в закладах освіти до загального використання електроенергії та теплоенергії в Україні на прогнозний період. Спостерігаємо незначну частку використання електроенергії в закладах освіти до загальнодержавного використання: в середньому за 2012–2021 рр. – 0,96 %, на прогнозний 2024 р. – 0,71 %. Щодо використання теплоенергії в закладах освіти до загального її використання в Україні, то його середнє значення за 2012–2021 рр. становить 4,61 %, а прогнозне значення на 2024 р. – 3,97 %. За підсумками проведених досліджень, використання динамічних рядів, їх аналіз і прогнозування, обробка цих даних дає змогу ефективно проводити управління на різних рівнях господарювання. Розроблення та реалізація енергоощадних проектів дадуть змогу інтервально заощаджувати кошти, залучити зовнішнє фінансування та європейський досвід здійснення

енергоефективних заходів, використовуючи економіко-математичні методи та моделі.

5. Апробовані проекти управління оптимізацією споживання енергії організацій бюджетної сфери, зокрема освітніх закладів, на основі аналізу часових рядів з урахуванням сезонності, часових інтервалів, тарифів на енергоносії та системи рангів коефіцієнта детермінації та коефіцієнта кореляції виробничих функцій використання електроенергії. За результатами дослідження спостерігається деяке зростання прогнозного значення використання електроенергії в освітніх закладах України до 596,24 млн кВт/год у 2024 р., що на 5,19 млн кВт/год більше, ніж у 2021 р. Якщо порівнювати прогнозний результативний показник використання електроенергії в освітніх закладах України на 2024 р., розрахований попередньо з використанням динамічних рядів, який становить 598,32 млн кВт/год, то відзначимо незначну відмінність при опрацюванні даних по запропонованій методиці.

6. Проведене дослідження та аналіз основних економічних показників дають змогу зробити висновок, що використання в обробленні та прогнозуванні економічних процесів лінійної та нелінійних виробничих функцій є доцільним і ефективним чинником оброблення інформації на різних рівнях управління. Основною метою є оптимізація зазначеного використання енергії для отримання не тільки економії енергії, але й економічного ефекту від управління проєктів енергозбереження. Результати показали, що представлена методика прийнятна для моніторингу споживання енергії загалом та безпосередньо в закладах освіти й управління проєктами енергозбереження в усій бюджетній сфері. Запропоновані моделі довгострокового споживання електроенергії підвищують прогнозованість, постійність і стійкість процесу виробництва електроенергії та планування проєктів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

Основні результати за розділом 3 дисертації викладено в наступних наукових працях [21-27; 36; 38-39].

Список використаних джерел до розділу 3

1. Абрамов Л. К., Азарова Т. В. Цільові програми та механізми забезпечення прозорості процесу їх виконання. Кіровоград: ІСКМ. 2010. 100 с.
2. Адаменко Я. О., Архипова Л. М., Москальчук Н. М. Методика екологічної оцінки використання відновлюваних джерел енергії. *Екологічна безпека*. 2015. № 2 (20). С. 37-42.
3. Андрієнко В.Ю. Статистичні індекси в економічних дослідженнях. Київ: Академперіодика, 2004. 118 с.
4. Бек В.Л. Теорія статистики: навч. Посібник. К.: Центр учбової літератури, 2012. 288 с.
5. Білобородько О. І., Ємел'яненко Т. Г. Аналіз динамічних рядів: навч. посіб. Д.: РВВ ДНУ, 2014. 80 с.
6. Білоцерківський О. Б., Ширяєва Н. В., Замула О. О. Економіко-математичне моделювання: Текст лекцій. Х.: НТУ «ХП», 2010. 108 с.
7. Відомості наукової лабораторії енергозбереження та відновлювальних джерел енергії. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/vidomosti-naukovoyi-laboratoriyi-energozberezhennya-ta-vidnovlyuvalnyh-dzherel-energiy> (дата звернення: 25.02.2022).
8. Державна служба статистики України. Статистична інформація. Актуально на 02.06.2022. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 02.06.2022 р.).
9. Деякі питання використання коштів у сфері енергоефективності та енергозбереження: Постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2011 р. № 1056 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 25.02.2022).
10. Добровольська Л. Деякі аспекти державного фінансування вищої освіти. *Фінанси України*. 2003. № 8. С. 50–54.

11. Каленюк І. Фінансування освіти: проблеми та можливості їх вирішення. *Економіка. Фінанси. Право*. 2001. № 11. С. 9–12.
12. Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О. М. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 193 с.
13. Кириленко О. Ефективне фінансування вищої освіти – шлях до конкурентної економіки і відкритого суспільства. *Вища школа*. 2007. № 4. С. 23–34.
14. Кичко І. Фінансування освіти в умовах формування соціально-орієнтованої економіки. *Фінанси України*. 2003. № 1. С. 53–59.
15. Колісниченко Н. Альтернативні джерела фінансування вищої освіти: досвід США. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2006. № 1. С. 320–326.
16. Маслікевич М. Р., Сердюк Б. М. Сутність оцінки енергоефективності підприємства. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2011. Вип. 5. С. 110–114.
17. Матвієнко М. П., Розен В. П., Закладний О. М. Архітектура комп'ютера. К.: Вид-во «Ліра-К», 2013. 264 с.
18. Монаєнко А. Суб'єкти та правові засоби, за допомогою яких здійснюється фінансування освіти та науки. *Підприємництво, господарство і право*. 2007. № 12. С. 103–106.
19. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: <http://www.me.gov.ua> (дата звернення: 25.06.2022).
20. Пабат А. А. Економічні чинники конкурентоспроможності національних енергетичних технологій. *Держава та регіони*. 2009. № 2. С. 144-149.
21. Пащенко П. О. Аналіз соціально-економічних передумов енергозбереження. Тези 71-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 1. (Полтава, 22 квітня – 17 травня 2019 р.). Полтава: ПолтНТУ, 2019. С. 429-430.

22. Пащенко П. О. Математико-статистичні моделі як управлінський інструмент прогнозування попиту на енергоресурси та аналізу основних економічних показників в закладах освіти України. Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки : VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, 17 листопада 2021 р. Полтава: ПДАА, 2021. С. 558-560.

23. Пащенко П. О. Прогнозування в загальній системі управління енергопостачанням та енергозбереженням організацій бюджетної сфери. Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки: IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, 01 листопада 2019 р. Полтава: ПДАА, 2019. С. 286-288.

24. Пащенко П. О. Прогнозування ефективності управління використання електроенергії та тепла в закладах освіти України. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 17 листопада 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 131-132.

25. Пащенко П. О. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності організацій бюджетної сфери в умовах євроінтеграції. *Формування ринкової економіки в Україні*. 2021. № 46. С. 68-78.

26. Пащенко П. О. Формування конкурентоспроможності закладів освіти на основі управління енергоефективністю. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького Серія «Економічні науки»*. 2020. № 1. С. 62-71.

27. Пащенко П.О. Модернізація системи енергоефективності організацій в Україні в контексті загальноєвропейських тенденцій. Наукові розробки, передові технології, інновації [матеріали VI Міжнародної

науково-практичної конференції]. Nemoros s.r.o., Prague, 2020. С. 123-124.

28. Про встановлення рамок для енергетичного маркування та скасування Директиви 2010/30/ЄС: Регламент Європейського Парламенту і Ради 2017/1369 від 4 липня 2017 року / Європейський Парламент і Рада. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_009-17#Text (дата звернення: 25.02.2022).

29. Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2021 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 р. № 243 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF#Text> (дата звернення: 25.02.2022).

30. Про створення сприятливих умов продажу електроенергії, виробленої з відновлюваних енергоджерел, на внутрішньому ринку електричної енергії: Директива 2001/77/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 27 вересня 2001 року / Європейський Парламент і Рада. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_503#Text (дата звернення: 25.02.2022).

31. Севастьянов Р. В. Проблеми та перспективи енергозбереження на промислових підприємствах. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2013. Вип. 1. Т. 3. С. 107–110.

32. Стегней М. І. Сучасні напрями забезпечення сталого розвитку сільських територій: Європейський досвід та українські реалії. *Актуальні проблеми економіки*. 2013. № 3. С. 125-133.

33. Demôro L., Aminoff S. M. F. Climatescope 2021. Energy Transition Factbook. December 14, 2021. URL: <https://2021.global-climatescope.org/> (дата звернення: 25.02.2022).

34. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/> (дата звернення: 25.02.2022).

35. Harris R., Sollis R. Applied Time Series Modelling and Forecasting. Wiley. UK, 2002. 316 p.
36. Markina I., Diachkov D., Bodnarchuk T., Paschenko P., Chernikova N. Management of resource-saving and energy-saving technologies as an innovative direction of agri-food enterprise restructuring. *International Journal of Innovation and Technology Management*. 2022. №19. Vol. 22. P. 1-24.
37. Moghadas S. M., Jaber-Douraki M., Mathematical Modelling: A Graduate Textbook. Wiley, 2018. 192 p.
38. Zos-Kior M., Martynov A., Pashchenko P. Factors and adaptive indicators of energy efficiency in the budgetary sphere in modern conditions. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 4: collective monograph / in edition D. Diachkov. Prague. Nemoros s.r.o. 2022. Czech Republic. P. 178–183.
39. Zos-Kior M., Paschenko P. Comprehensive assessment of energy saving project management in the budgetary sphere. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2021. Czech Republic. P. 226–232.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу сучасного стану теорії та практики управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери з використанням показників декомпозиції кінцевого енергоспоживання за секторами та галузями економіки виокремлено головні фактори, які визначають ефективність управління енергоспоживанням: економічна діяльність, структура економіки та енергоємність регіону або сфери. Систематизовано основні соціально-економічні проблеми, що зумовлюють необхідність ефективного управління енергозбереженням: економіко-безпекові, соціальні, екологічні. Акцентовано увагу саме на нерозривності економічної та безпекової складової в умовах війни для організацій бюджетної сфери через виконувані функції та особливості фінансування. При цьому для побудови інноваційної моделі енергосфери відповідно до світових трендів актуалізовано ключові компетенції фахівців енергоменеджменту, зокрема цифрова свідомість. Диджиталізація дасть змогу залучити споживачів до управління попитом, дистанційним та «інтелектуальним» керуванням енергоспоживанням, що в підсумку впливатиме на ціноутворення енергетичного сектора, зокрема з використанням технології Smart Grid в напрямі диджиталізації економіко-безпекових процесів.

2. На основі закордонного досвіду, узагальнено перспективи управління процесами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери України, зокрема популяризацію енергоефективних заходів з використання відновлювальних джерел енергії, в т. ч. через Всеукраїнську Асоціацію закладів освіти з управління проектами енергозбереження. Архітектуру національної системи управління енергозбереженням в організаціях бюджетної сфери представлено через призму реалізації цільових напрямів підвищення рівня енергоефективності програмно-цільовим методом, метою якого є концентрація ресурсів суб'єктів господарювання та побудова єдиної системи управління енергоефективністю та координація зусиль як

державних, так і регіональних органів влади, місцевого самоврядування, установ тощо. Управління проектами енергозбереження організації бюджетної сфери розглянуто автором у взаємозв'язку із системою їх енергетичної безпеки тобто системою управління бюджетною установою з позицій єдиного енергетичного простору, що забезпечує ефективне, надійне й екологічно безпечне середовище, на яке внутрішні та зовнішні фактори енергозбереження впливають мінімально, і є гарантом безпеки якості послуг, зокрема й енергетичної, що надаються населенню об'єктами бюджетної сфери. Представлено основні фактори енергоефективності організацій бюджетної сфери, порядок реалізації програми енергозбереження та підвищення енергоефективності, основні чинники управління енергоефективними проектами в бюджетній сфері, аналітичні інструменти для моделювання системи їх оцінки та етапи розроблення сценарію інноваційної моделі управління ними, зокрема і за допомогою методу пірамідально-агрегатного моделювання.

3. Узагальнено фактори впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери. Визначено, що управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери при цьому – це система реалізації економіко-безпекових, організаційно-правових і розрахунково-фінансових процедур, направлена на задоволення власних комерційних, екологічних та соціальних інтересів, інтересів громади або державних інтересів організаціями бюджетної сфери в напрямку мінімізації питомої та оптимізації граничної енергоємності за актуальних кон'юнктурно-безпекових умов. Представлено механізм ефективності за факторами невизначеності та ризиками управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери. Систематизовані інструменти стабілізаційного механізму управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери, зокрема нормативно-правова база, політики та стратегії, інфраструктура енергозбереження, економічний аспект, культурно-соціальний аспект. Систематизовано фактори позитивного й

негативного впливу на управління проектами енергозбереження організацій бюджетної сфери, в т. ч. рівень економіко-безпекового стану та фактори енергобезпеки.

4. Розроблено алгоритм оцінки ефектів управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери з урахуванням показників енергетичної, комерційної, бюджетної ефективності, ергономічного показника, показників соціальної та екологічної складових, показників економіко-безпекової ефективності та показників інноваційності, що реалізовано в сценарному плануванні з використанням методів імітаційного моделювання. Представлено механізм впровадження проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери в системі єдиного енергетичного простору. Визначено, що основна причина, що спонукає впроваджувати проекти енергозбереження в бюджетній сфері, – це потенціал енергозбереження та енергоємність галузі, які оцінено через стохастичне моделювання. За результатами багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу розроблення та впровадження у бюджетні установи енергоощадних систем дає змогу скорочувати статті витрат в загальному балансі зокрема закладів освіти різних рівнів. Застосування цих методів дає змогу приймати управлінські рішення стосовно можливих комбінацій оптимізації видатків щодо економії енергоресурсів, енергозабезпечення, енергозбереження для більш економічно ефективного процесу бюджетотворення на коротко- і середньостроковий період на мікро-, мезо- та макрорівні.

5. Проведено прогнозування ефективності системи управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери за допомогою трендових моделей за загальним постачанням первинної енергії, загальним постачанням енергії відновлюваних джерел, часткою постачання енергії відновлюваних джерел. Проведено ранжування цих показників за виробничими моделями, що дає змогу констатувати наявність фактору сприяння розвитку енергетичних проектів та інвестицій у нові проекти відновлюваної енергетики, питання енергозабезпечення і енергозбереження в

організаціях бюджетної сфери, зниження попиту на енергію шляхом європейської практики підвищення ефективності експлуатації будівель.

6. Змодельовані сценарії управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери щодо використання електроенергії та теплоенергії в організаціях бюджетної сфери України з використанням рядів динаміки. Аналітичне вирівнювання дає змогу зробити прогноз використання електроенергії та теплоенергії. За підсумками проведених досліджень, використання динамічних рядів, їх аналіз і прогнозування, обробка цих даних дає змогу ефективно проводити управління на різних рівнях господарювання. Розроблення та реалізація енергоощадних проектів дадуть змогу інтервально заощаджувати кошти, залучити зовнішнє фінансування та європейський досвід здійснення енергоефективних заходів.

7. Апробовані проекти управління оптимізацією споживання енергії організацій бюджетної сфери, зокрема освітніх закладів, на основі аналізу часових рядів з урахуванням сезонності, часових інтервалів, тарифів на енергоносії та системи рангів коефіцієнта детермінації та коефіцієнта кореляції виробничих функцій використання електроенергії. Результати показали, що представлена методика прийнятна для моніторингу споживання енергії загалом та безпосередньо в закладах освіти й управління проектами енергозбереження в усій бюджетній сфері. Запропоновані моделі довгострокового споживання електроенергії підвищують прогнозованість, постійність і стійкість процесу виробництва електроенергії та планування проектів енергозбереження в організаціях бюджетної сфери.

ДОДАТКИ

Додаток А

Можливості використання торф'яної сировини в проектах енергозбереження

Аналіз характеристик сировини для опалювальних пелетів (з лушпиння насіння, соломи, тирси, деревної тирси, торфу) показує, що одним із кращих екологічно чистих видів біопалива є торф'яні гранули. Одним з аргументів використання торф'яних гранул є те, що відсоток шкідливих викидів в атмосферу при їх згорянні мінімальний. Крім того, попіл після згорання гранул можна використовувати як добриво в агропромисловому комплексі (меліорант, розкислювач ґрунтів, носій мікроелементів). Але є й недоліки – висока зольність (мінеральна частина) торфу ускладнює експлуатацію теплових установок.

В областях Українського Полісся є значний потенціал торф'яних ресурсів, які використовуються в недостатньому обсязі. Інститут ботаніки АН України під керівництвом Є. Брадис у межах України за ступенем заболоченості та характером боліт виокремив п'ять торф'яно-болотних областей: Полісся, Мале Полісся, Лісостеп, Степ і Карпати, Прикарпаття [84]. Вивченість торф'яних родовищ в Україні дає змогу значно збільшити видобуток торфу. Однак політика України не спрямована на розроблення нових торф'яних родовищ. Крім того, попри високі теплотворні здатності та низьку вартість торф'яних брикетів, простежується тенденція занепаду торф'яної промисловості – закриття діючих родовищ і торфобрикетних заводів. Наразі держава розробляє близько 500 торф'яних покладів: 81 % торфу використовується як паливо, а 19 % – на інші потреби. Розвідані запаси торфу родовищ України представлено в табл. А.1.

Наразі існують різні погляди на розвиток торф'яної галузі. Однак, якщо попит на торф'яну сировину зросте, то є імовірність, що Міністерство вугільної промисловості перегляне свою політику на цей вид альтернативного енергоносія і на галузь загалом.

Розвідані запаси торфу родовищ України-[84]

Країна	Кількість родовищ		Запаси, тис. т		Видобуток, тис. т
	Всього	Розробляються	Загальні	Підтверджені	
Україна	3118	503	1852500	662863	713

Забезпеченість потреб вугілля і торфу власного виробництва – промисловий видобуток палива за різними його видами – представлені в табл. А. 2.

Внутрішнє постачання вугілля і торфу [17]

Види палива й енергії	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Коксівне вугілля, тис. т	27487	26851	24165	17020	11898	18278	14167	15550	14002	12997
Вугілля ін. / антрацит, тис. т	45442	46455	47157	43552	33387	35570	28611	32062	30237	25766
Кокс / смола кам'яновугільна, тис. т	18288	17719	17293	15122	14064	14947	11955	12267	11476	10348
Брикети (вугільні, торф.), тис. т	-	210	265	198	247	244	441	391	464	151
Заводський газ, ТДж	1057	887	803	-	-	-	-	-	-	-
Коксівний газ, ТДж	155034	150008	143771	96785	79704	90483	81374	75559	72116	71040
Доменний газ та ін., ТДж	139047	131276	130881	125002	109156	117461	95729	99986	96734	97177
Торф / вугілля буре, тис. т	461	402	506	463	507	523	517	570	553	303

Розвиток промислового видобутку з використанням нових технологій дав би змогу не тільки створити альтернативу традиційним енергоносіям, а й забезпечити стабільне джерело валютних надходжень завдяки експорту і зменшенню імпорту. Однак щорічно сотні тисяч кубометрів торф'яних родовищ виявляються охоплені пожежами. Проте уряд приділяє мало уваги проектам, спрямованим на боротьбу з торф'яними пожежами, та відновленню промисловості потенціалу забезпечення економіки України власними ресурсами (вугілля, торф, сира нафта, природний газ).

Безумовно, без правильного підходу на державному рівні та розроблення дієвого механізму по відновленню промисловості потенціалу торф'яної галузі, стимулювання інвестиційної діяльності розвитку малої енергетики шляхом прирівнювання цієї сировини до ВДЕ, Україна буде ще довго відчувати гострий дефіцит паливно-енергетичних ресурсів.

Додаток Б

Структура пірамідально-агрегатної моделі енергоспоживання

Зазначимо, що структура пірамідальної моделі дуже зручна, до складу кожного агрегованого рівня (агрегату) може входити декілька інших рівнів, що дає змогу створювати моделі шляхом їх поступового ускладнення. У цьому пірамідальному підході було використано три рівні: рівень 1 є найбільш агрегованим, а рівень 3 – найбільш дезагрегованим. Також введено кодові назви типу агрегату, що продиктовано можливістю визначення кінцевого використання та рівня індикатора в різних моделях агрегатів з однаковою структурою, але з різними параметрами. Кодові назви дають можливість зберігати опис структури один раз, а в разі потреби – миттєво внести корективи в структуру.

Найбільш агрегований рівень належить до загального споживання енергії в секторі послуг, вираженого або в абсолютних показниках, або у відсотках (31а), а також часткою кожного джерела енергії в загальному комплексі споживання послуг (31б). Перша буква 3 – загальне споживання, цифра – показник, який забезпечує високий рівень галузевого споживання та може дозволити провести перше порівняння між регіонами країни за сектором послуг.

Другий агрегований рівень піраміди показує два галузеві показники, розраховані шляхом ділення галузевого споживання енергії регіону, загальнодоступного на рівні регіонального енергетичного балансу, на додану вартість (32а) і площу (32б) відповідно.

Зазвичай на ці два показники значною мірою впливають відносні ваги різних категорій у секторі. Наприклад, у будівлях, призначених для учбових занять, зазвичай менше споживання на площу, ніж у майстернях виробничого навчання або гуртожитках; у лікарнях зазвичай більше споживання на додану вартість, ніж у фінансових установах. Це пояснюється багатьма чинниками,

наприклад, вага опалення та охолодження, споживання на площу підлоги значною мірою залежить від погодних і кліматичних умов.

До третього агрегату піраміди належить споживання енергії кожного кінцевого використання як загального, так і часткового споживання послуг (33a). Третій рівень відповідає верхньому рівню кожної з різних пірамід кінцевого використання (у галузі / регіоні / установі, взятих окремо).

Хочеться зазначити, що потенціали пірамідально-агрегатної моделі дуже великі. Наприклад, потрібно додати загальне споживання у гуртожитках на площу, на додану вартість і на кількість ночей. У цьому разі на другому рівні піраміди можна було б додати третій показник – споживання енергії на одиницю діяльності цієї категорії. Для оцінки споживання освітлення на площу підлоги потрібно ввести четвертий показник на другому рівні. В цьому разі, щоб розрізнити індикатори однакового кінцевого використання та однакового рівня можна застосувати кодову назву індикатора (32L), де (3) – загальне споживання, (2) – показник другого рівня, (L) – у цьому разі – споживання освітлення на площу підлоги [96].

Додаток В

Таблиця В.1

Витрати на науково-дослідні роботи у технології енергоефективності за 2010-2021 рока країн МЕА

[складено автором на основі даних 72]

Держава	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Australia	131,82	99,561	71,742	71,738	29,749	29,451	21,467	28,108	32,881	46,263	30,62	46,658
Belgium	0	44,727	77,883	51,317	51,556	53,407	44,132	43,637	56,851	68,641	126,98	30,364
Brazil	47,38	70,889	..	100,853	123,85	112,592	206,817	247,321	270,235	227,312	298,306	..
Canada	144,241	134,037	129,666	133,919	139,179	144,22	103,171	175,915	326,276	348,939	429,176	530,535
Chile	..	..	..	..	45	412	384,3	590	114	655	0	0
Czech Republic	115,044	147,007	83,843	57,182	41,91	102,245	110,115	190,441	232,154	348,509	306,542	717,402
Denmark	189,134	144,334	176,074	257,387	330,386	215,812	147,403	143,642	89,097	185,583	256,826	164,129
Estonia	..	0	0,674	1,573	0,499	2,261	1,23	2,721	1,911	1,088	0,875	0,157
Finland	160,374	115,968	136,589	116,639	133,033	137,227	104,949	107,3	96,582	91,813	75,758	76,091
France	228,328	307,366	273,441	241,225	248,366	229,643	235,343	205,04	238,594	203,323	305,402	246,548
Germany	128,318	131,244	154,413	182,439	116,055	118,922	103,316	132,935	140,842	206,696	199,288	209,211
Greece	0,611	1,104	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Hungary	22900	24100	23700	10,848	768,667	1072,01 6	1225,93 3	13686,6 2	2191,77 3	1397,10 3	2365,47 1	7586,89 6
Ireland	23,537	2,331	19,567	2,882	2,31	1,565	2,085	2,08	3,778	4,493	3,611	4,057
Italy	49,999	90,756	90,884	73,083	72,936	66,426	65,453	66,644	69,843	106,638	..	..
Japan	27323,4 8	29704,8 8	32611,9 9	41003,8 9	50449,9 3	47502,2 3	54284,9 3	50129	75808,9 1	78893,6 7	78011,3 3	79699,9
Korea	105513	98017	123451	113777	115236	119865	126869	160197	161477	137335	136353, 5	174590, 5
Lithuania	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1,61	1,114	1,197
Luxembourg	..	23,94	57,976	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mexico	..	..	..	1,792	2,601	5,356	58,468	71,55	84,442	10,255	17,287	17,948
Netherlands	144,66	47,654	47,139	50,85	37,186	42,084	60,184	61	61,794	129,5	150,019	234,162

Продовження таблиці В.1

Держава	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
New Zealand	1,181	1,301	1,301	1,57	2,433	2,587	2,587	7,607	8,707	5,014	2,425	1,891
Norway	191,38	192,326	213,569	435,882	1907,3	1461	700,243	1166,81 4	790,484	1549,93 3	1437,64 4	930,723
Poland	199,609	196,716	137,521	95,964	81,304	32,546	31,8	31,057	41,014	55,966	78,045	81,657
Portugal	0,168	0,375	0,715	2,115	2,083	1,791	..	..	..	20,292	22,943	26,753
Slovak Republic	1,378	0,597	0,582	1,427	4,378	0,553	0,929	1,069	2,615	2,478	6,004	7,622
Spain	25,626	48,945	32,643	7,249	17,145	9,78	9,941	12,652	12,556	21,636	6,466	194,82
Sweden	498,1	481,6	563,3	600,7	597,2	431,912	662,633	746,7	1005,16 3	747,096	1095,40 4	1412,35 5
Switzerland	38,294	49,128	58,148	66,975	72,589	93,932	100,282	97,834	89,31	83,851	84,755	75,789
Republic of Türkiye	..	..	..	..	35,98	34,39	81,774	135,954	89,635	215,808	77,378	97,777
United States	1392	882,066	964,999	1263,39 8	1296,66 9	1211,80 6	..	..	..	..	..	..
European Union	..	..	..	..	276	303,8	364,7	430,1	345,7	363,4	524,6	529,556
IEA	4113,2	3378,8	3469,3	3728,1	3858,9	3592,8	3912,9	4318,4	5100,6	5504,7	6019,3	6200,9
IEA Americas	1990	1276,8	1355,4	1709,3	1723,7	1611	1970,4	2142,4	2767,1	2863	3167,4	3189,9
IEA Europe	1690	1688,1	1677,4	1524,1	1606,9	1483,8	1397	1629	1583,4	1883,1	2122,8	2230
IEA Europe	1607	1605,1	1595	1449,2	1527,9	1410,9	1328,4	1549	1505,6	1790,6	2018,5	2120,5

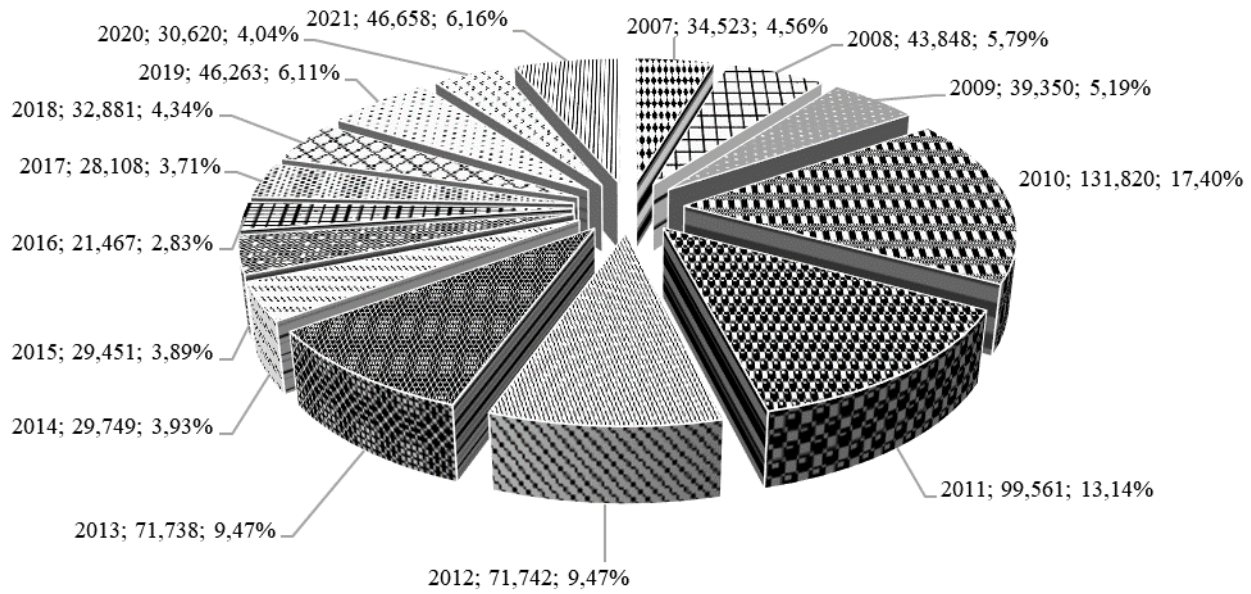


Рис. В.1. Тенденції у витратах на енергетичні технології в країнах МЕА
 [складено автором на основі даних 72]

Додаток Г
Енерговиробництво і енергоспоживання в Україні

Таблиця Г.1

**Встановлена потужність електростанцій в Україні за 2017-2020 рр.,
тис кВт·г [складено автором на основі даних 11]***

Вид потужності	Електростанції загального користування	Електростанції підприємств	Загалом
2017	49248018	3637549	52885567
АЕС	13835000		13835000
ГЕС	6206399	6862	6213261
інші електростанції	1172097	589756	1761853
ТЕС, ТЕЦ	28034522	3040931	31075453
2018	49251531,7	2256084,9	51507616,6
АЕС	13835000		13835000
ГЕС	6237844,7	4568	6242412,7
інші електростанції	1561475	492098,4	2053573,4
ТЕС, ТЕЦ	27617212	1759418,5	29376630,5
2019	49221066,7	2222778,4	51443845,1
АЕС	13835000		13835000
ГЕС	6321320,5	4186	6325506,5
інші електростанції	2660719,2	502202,9	3162922,1
ТЕС, ТЕЦ	26404027	1716389,5	28120416,5
2020	52773179,6	2364662,9	55137842,5
АЕС	13835000		13835000
ГЕС	6330294,4	4446	6334740,4
інші електростанції	6174524	592109,4	6766633,4
ТЕС, ТЕЦ	26433361,2	1768107,5	28201468,7
Загальний підсумок	200493796	10481075,2	210974871,2

*без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

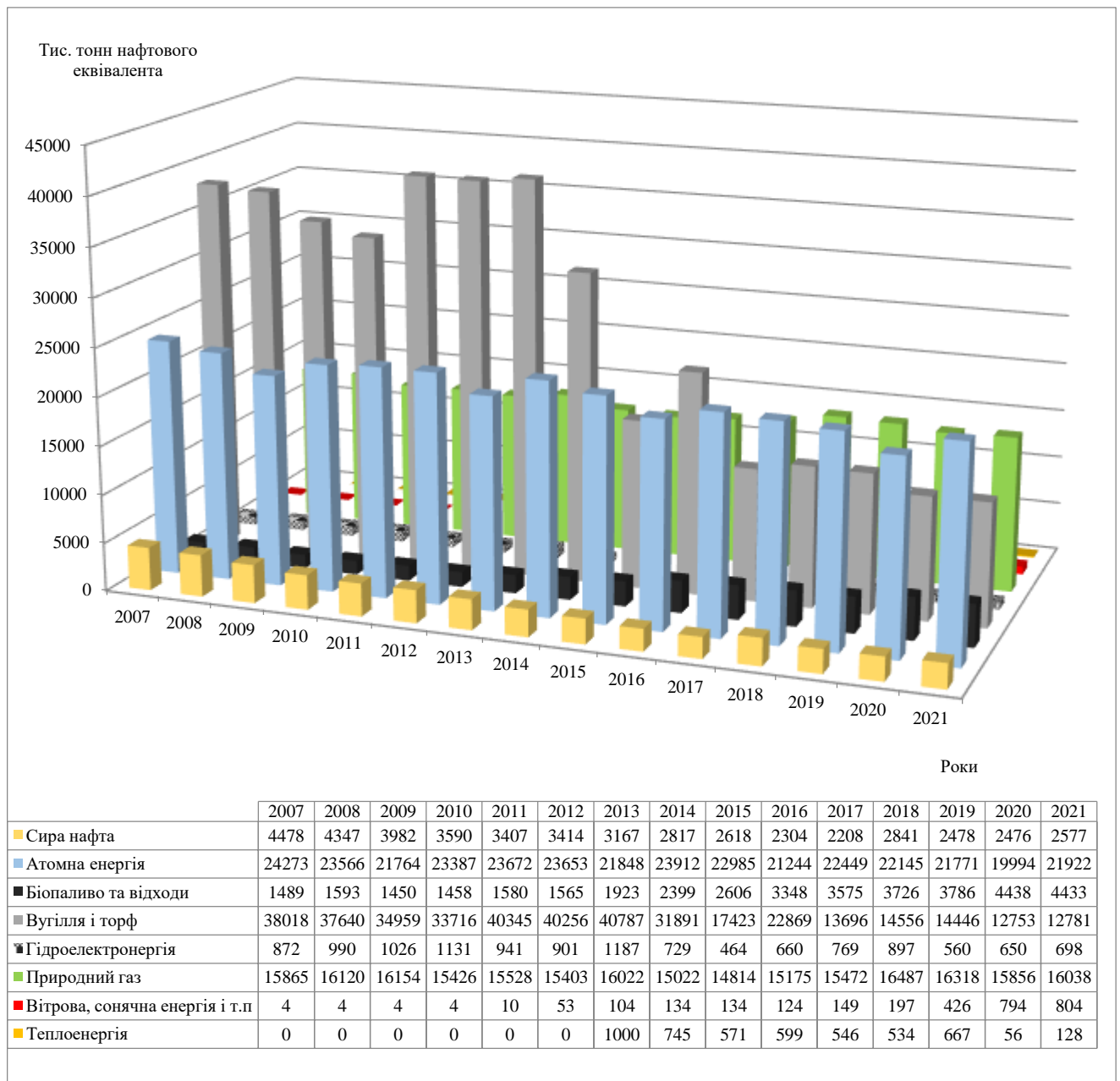


Рис. Г.1. Виробництво первинної енергії за видами в Україні 2007-2021 рр. [складено автором на основі даних 11]*

*2014-2021 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

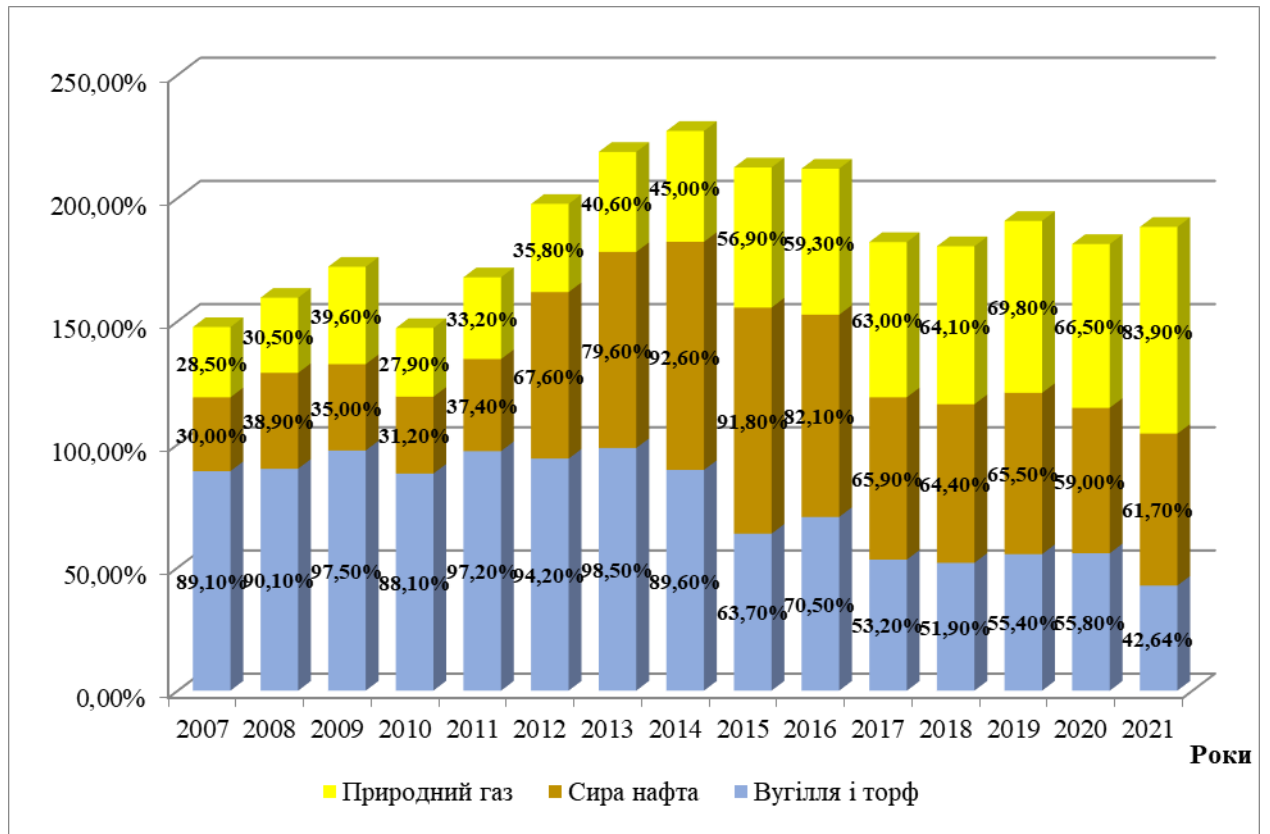


Рис. Г.2. Забезпечення економіки України власними ресурсами, 2007-2021 р. [складено автором на основі даних 11]*

*2014-2021 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

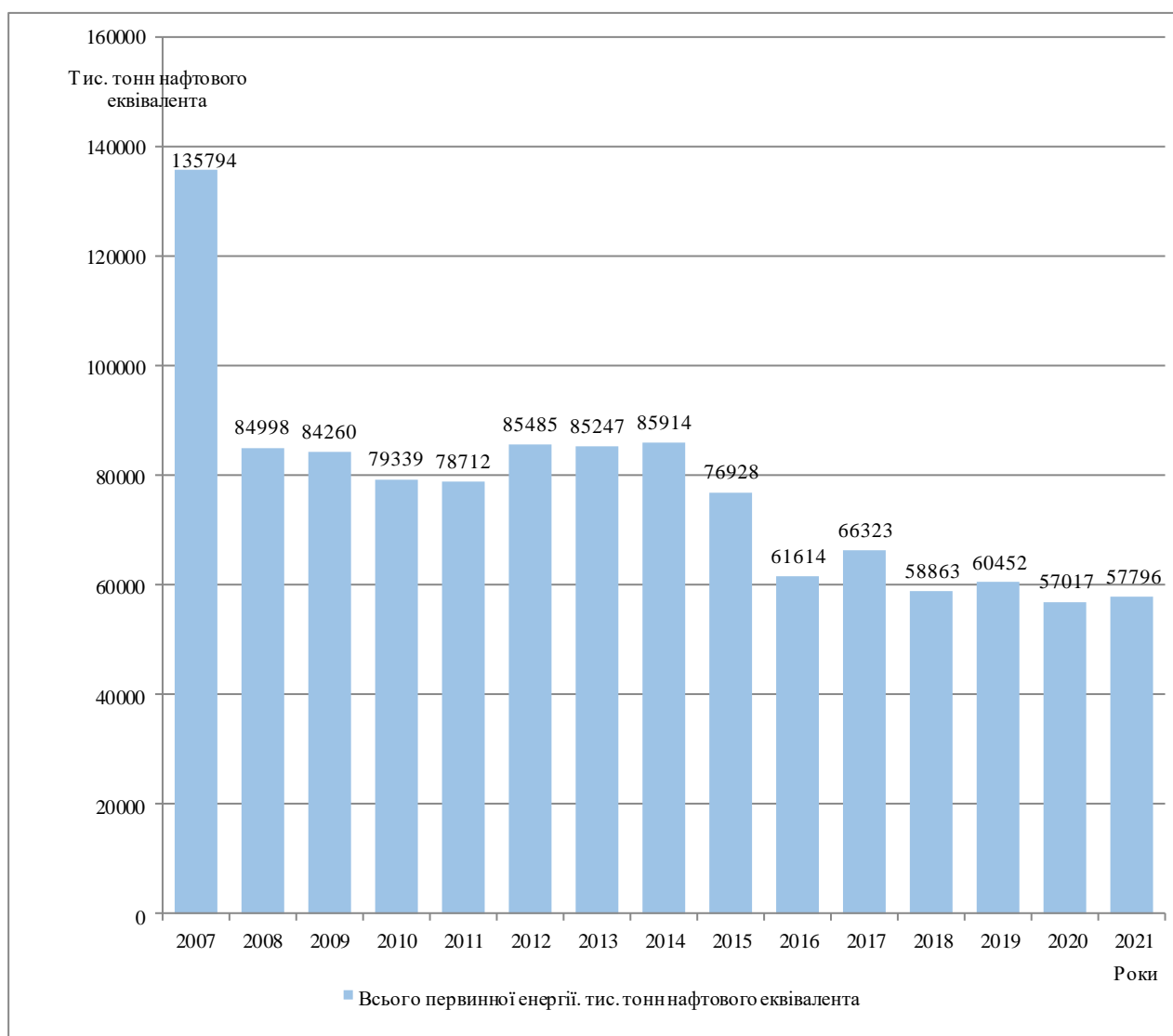


Рис. Г.3. Загальне виробництво первинної енергії в Україні, 2007-2021 рр. [складено автором на основі даних 11]*

*2014-2021 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

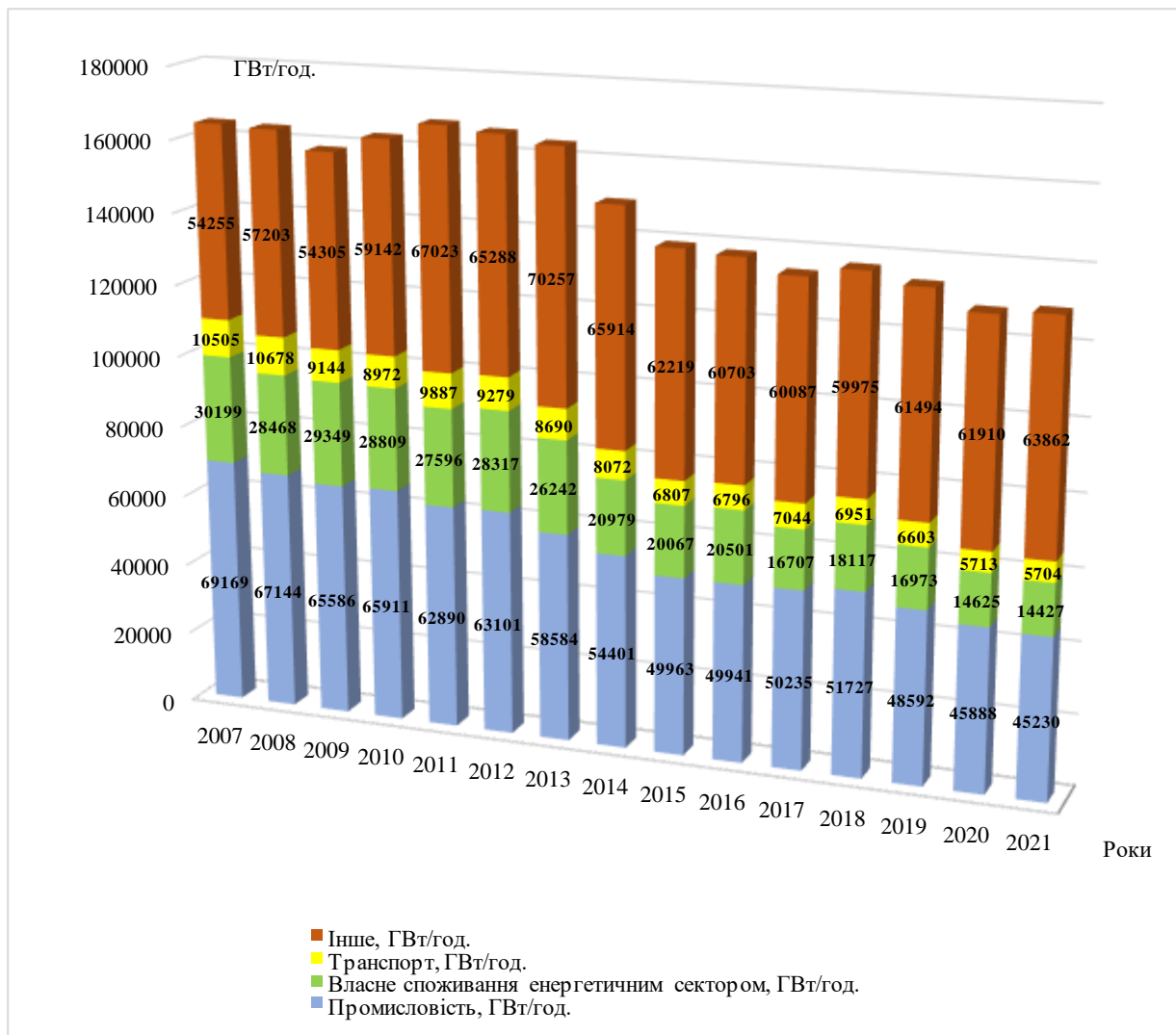


Рис. Г.4. Споживання електроенергії в Україні 2007-2021 рр. за секторами [складено автором на основі даних 11]*

*2014-2021 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

Таблиця Г.2

**Енергоспоживання сектором послуг в Україні за 2007–2021 рр.
[складено автором на основі даних 11]**

Показники	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Загальне кінцеве енергоспоживання, тис. т н.е.	74004	75852	73107	69557	61460	50831	51649	49911	51408	49665	47773
Сектор послуг, тис. т н.е.	4643	4802	5037	5745	4663	3838	4856	4337	4742	4831	4863
у % до підсумку від загального	6,3	6,3	6,9	8,3	7,6	7,6	9,4	8,7	9,2	9,7	10,2

*2014-2020 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

Таблиця Г.3

**Споживання електроенергії в Україні за 2019-2021 рр., млн кВт·г
[підбірка автора на основі даних 11]***

Групи споживачів	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Споживання електроенергії (брутто)	14013,6	15043,0	15482
Споживання електроенергії (нетто)	10899,7	11434,9	11890,1
Промисловість	4240,2	4355,6	4516,6
Сільське господарство	306,6	355,7	347,0
Транспорт	635,6	596,1	615,7
Будівництво	101,7	108,8	110,4
Комунально побутові споживачі	1436,8	1475,4	1523,5
Непромисловий сектор послуг	767,5	822,2	894,8
Населення	3411,2	3721,1	3882,1

*без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях

Таблиця Г.4

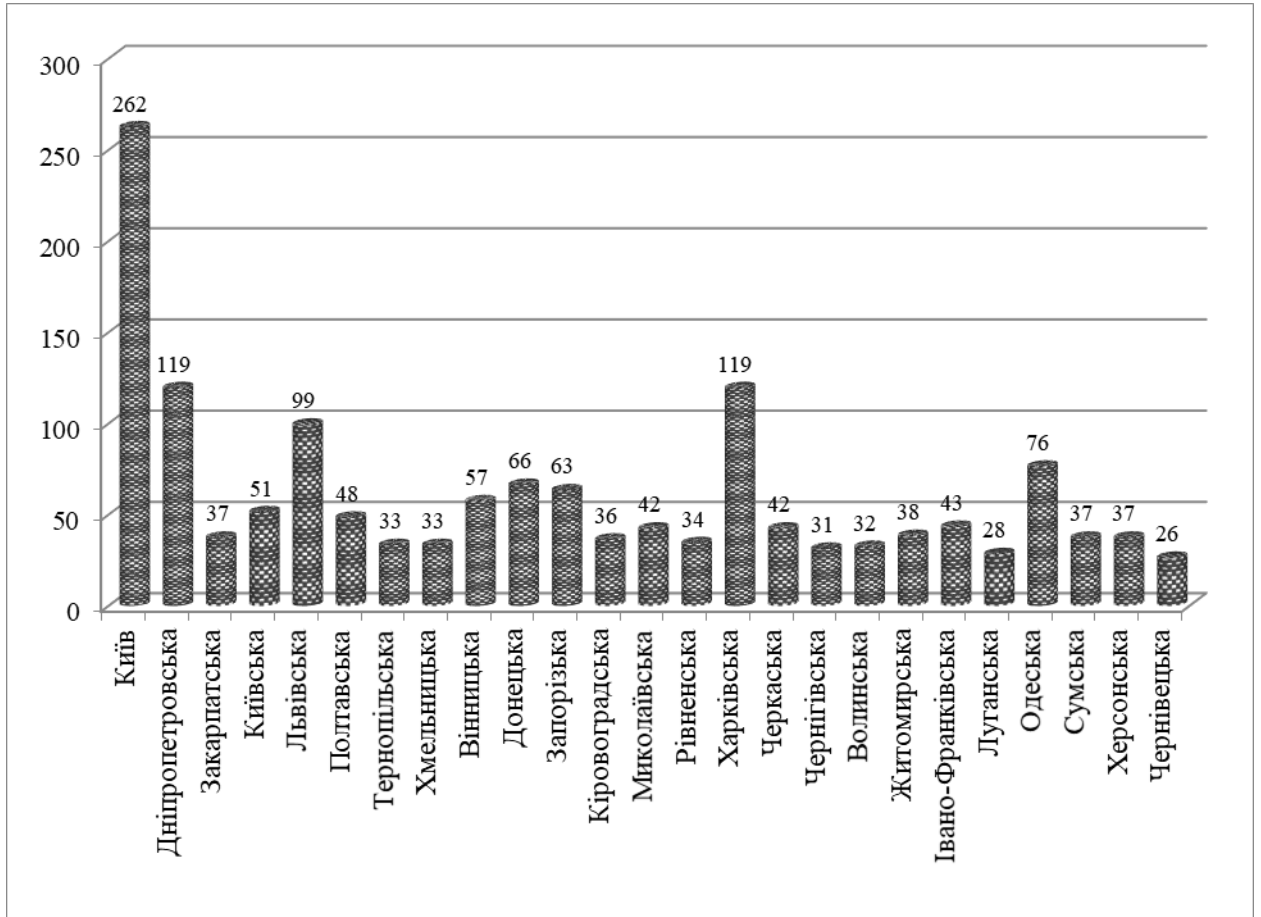
**Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел в Україні за
2010–2020 рр., тис. т н. е. [11]***

Показники	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Загальне постачання первинної енергії	132308	126438	122488	115940	105683	90090	94383	89462	93526	89359	86363
<i>Гідроенергетика</i>	1131	941	901	1187	729	464	660	769	897	560	650
<i>у % до підсумку загального</i>	0,9	0,7	0,7	1,0	0,7	0,5	0,7	0,9	1,0	0,6	0,8
<i>Енергія біопалива та відходи</i>	1476	1563	1522	1875	1934	2102	2832	2989	3209	3349	4243
<i>у % до підсумку</i>	1,1	1,2	1,2	1,6	1,8	2,3	3,0	3,3	3,4	3,8	4,9
<i>Вітрова й сонячна енергія</i>	4	10	53	104	134	134	124	149	197	426	794
<i>у % до підсумку</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9
Загальне постачання енергії від відновлюваних джерел	2611	2514	2476	3166	2797	2700	3616	3907	4303	4335	5687
Частка постачання енергії від відновлюваних джерел, %	2,0	2,0	2,0	2,7	2,6	3,0	3,8	4,4	4,6	4,9	6,6

*2014–2020 рр. без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Додаток Д

Розподіл кількості ЗВО в Україні у розрізі регіонів станом на 01.01.2019,
од. [складено автором за даними 11]



Додаток Е

Довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження



МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ГРОМАД, ТЕРИТОРІЙ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

пр-т Берестейський, 14, м. Київ, 01135,
тел.: (044) 351-40-96, (044) 351-40-35, (044) 351-40-01,
E-mail: miu@mtu.gov.ua, сайт: www.mtu.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 37472062

від _____ 20__ р. № _____ На № _____ від _____ 20__ р.

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
аспірантки кафедри менеджменту ім. І.А. Маркіної Полтавського
державного аграрного університету**

**Пашенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами
енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», поданого на здобуття
наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент»**

Результати дисертаційного дослідження Пашенко Поліни Олександрівни на тему: «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери» взяті до уваги Міністерством розвитку громад, територій та інфраструктури.

Тематика дисертаційного дослідження Пашенко Поліни Олександрівни є важливою та актуальною в умовах сьогодення, а запропоновані автором пропозиції щодо реалізації варіантів сценаріїв заощадження енергії та підходи до формування пріоритетів політики в сфері енергоефективності в контексті економічної безпеки держави можуть бути використані Міністерством при підготовці стратегій та планів повоєнного відновлення.

Також, вважаємо слушними надані пропозиції щодо актуалізації механізму впровадження системи енергоменеджменту.

Заступник Міністра

Наталія КОЗЛОВСЬКА



ДОКУМЕНТ СЕД

Підписувач Козловська Наталія Вікторівна
Сертифікат 4FD4BFDE9E1BAF3AD4000000E28900002C8D0100
Дійсний з 17.03.2023 16:43:00 по 17.03.2024 16:43:00

Міністерство розвитку громад, територій
та інфраструктури України



9403/09/14-23 від 10.10.2023



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ У ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ
(НМЦ ПТО у Луганській області)**

пр-т Центральний, 17, м. Сєвєродонецьк, 93400, тел. (06452) 4-00-50,
e-mail: nmc_pto_lug@ukr.net, nmc.pto.lug.24@gmail.com, www.nmc-ptolug.ua,
код ЄДРПОУ 21798143

20.01.2023 № 285/01-23
на № _____ від _____

ДОВІДКА

щодо використання окремих результатів та пропозицій
викладених у дисертаційному дослідженні аспіранта кафедри менеджменту
ім. І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери»,
поданого на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Дисертаційне дослідження Пашенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери» містить впровадження конкретних заходів з енергоефективності та термомодернізації бюджетних установ.

Висвітлені дисертанткою особливості управління проектами енергозбереження містять практичну значимість щодо обізнаності керівників, заступників, методистів, педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти у Луганській області стану споживання енергоресурсів, визначенні проблем та винаходження заходів коректування дій відповідальних за управління витратами енергії. Пропонована методологія представляє основний інструмент у процесі надбання та засвоєння знань про основи енергозбереження, виховання у надавачів й здобувачів освіти внутрішнього прагнення економії, небайдужого ставлення до нераціонального використання енергетичних ресурсів.

Практичну значимість містять нові науково-методичні підходи з розробки оптимальної стратегії енергетичної політики, яка визначає рамки дій і служить основою для розробки лекцій та практичних уроків з енергоменеджменту, енергомоніторингу, інтегрування елементу в інші предмети (географія, фізика, ОБЖД тощо), проведення позаурочних заходах.

В цілому зазначені пропозиції здобувачки можуть бути використані у практиці Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Луганській області у плануванні та методичному супроводі освітньої діяльності ЗП(ПТ)О.

Директор НМЦ ПТО
у Луганській області

Сергій Підгайко 095003112



Володимир АРТЮШЕНКО



КОМУНАЛЬНА УСТАНОВА
«ЦЕНТР ФІНАНСОВО-СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ»
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

вул. Котляревського, 20/8, м. Полтава, 36000, тел/факс. (0532) 56-28-29, Код ЄДРПОУ 38377934

30.10.2023 № 110 На № _____ від _____

ДОВІДКА

щодо використання окремих результатів та пропозицій викладених у дисертаційному дослідженні аспірантки кафедри менеджменту ім. І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», поданого на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Дисертаційне дослідження Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», містить нові науково-методичні підходи до розробки оптимальної стратегії енергетичної політики, яка визначає рамки дій і служить основою для постановки енергетичних цілей та завдань на основі визначених критеріїв. Практичну значимість містять пропозиції дисертанта щодо проектування впровадження управління проектами енергозбереження з використанням небюджетного фінансування.

В цілому зазначені пропозиції здобувача можуть бути використані у практиці Департаменту освіти і науки Полтавської обласної державної адміністрації щодо обізнаності, аналізу, коректуванні дій відповідальних за управління витратами енергії, впровадження конкретних заходів з енергоефективності та термомодернізації – керівництва закладів освіти всіх рівнів. Пропонована методологія надає можливість аналізувати стан споживання енергоресурсів, визначати проблемні місця, складати технічні завдання на проведення енергетичних обстежень або проектування.

Виконувач обов'язків директора



Наталія КОВШАР

ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА РАДА
Обласна комунальна установа
«Луганський обласний центр підтримки молодіжних
ініціатив та соціальних досліджень»

вул. Федоренка 33, м. Северодонецьк, Луганська область, Україна, 93400
e-mail: icpmlsi@ukr.net, www.ams-lugansk.gov.ua Код ЄДРПОУ 26349938

12.04.2022р. № 47
На № _____ від _____

ДОВІДКА

щодо використання окремих результатів та пропозицій викладених у дисертаційному дослідженні аспіранта кафедри менеджменту ім. І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», поданого на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Дисертаційне дослідження Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», містить нові науково-методичні підходи до розробки оптимальної стратегії енергетичної політики, яка визначає рамки дій і служить основою для постановки енергетичних цілей та завдань на основі визначених критеріїв. Практичну значимість містять пропозиції дисертанта щодо обізнаності молоді в рамках неформальної освіти щодо інформування громадськості - оперативно реагувати на різні зміни в споживанні енергії, виявляти вигоди і поломки, поширювати набутий досвід з управління проектами енергозбереження та енергоменеджменту серед громад.

В цілому зазначені пропозиції здобувача можуть бути використані у практиці Луганського обласного центру підтримки молодіжних ініціатив та соціальних досліджень та Енерго - Інноваційними Хабами. Матеріали дослідження цікаві при розробці сценаріїв вебінарів та інших спільних заходах в перетворенні центру в осередок виховання свідомих користувачів енергії. Мета та завдання - поширення в місті ідей енергоощадності й енергоефективності, формування у молоді енергоощадного ставлення до енергоспоживання та покликана дати можливість членам громади стати активними учасниками в покращенні енергоефективності власної громади.

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду за місцем захисту дисертації як підтвердження використання одержаних у дисертаційній роботі результатів на практиці.

Директор



Ганна РЯСНА



**ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА УНІВЕРСАЛЬНА НАУКОВА БІБЛІОТЕКА**

площа Базарна 32А, м. Старобільськ, Луганська область, Україна, 92702
e-mail: info@library.lg.ua, код ЄДРПОУ 02215354

Вих. №30 від 30.10.2023

ДОВІДКА

**про впровадження результатів наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету Пашенко Поліна Олександрівна на тему
«Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери».**

Теоретичні розробки, викладені у дисертаційній роботі Пашенко Поліни Олександрівни щодо аспектів управління проектами енергоефективністю та методологічної організації системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері, прийнято до використання у Луганську обласну універсальну наукову бібліотеку для розробки лекцій, завдань, практичних тренінгів.

Луганська обласна універсальна наукова бібліотека надає освітні послуги за різними напрямками неформальної освіти серед населення Луганської області, які переміщені по всій Україні, й на меті якої є просування в місцевих громадах європейських цінностей, серед яких енергоощадне ставлення до навколишнього середовища. Виквітлений Європейський досвід управління енергозбереженням є методологічним інструментом для прийняття рішень з визначення найкращого варіанту для впровадження на певній території прєктів енергозбереження з урахуванням економічних, екологічних, соціальних і територіальних суджень. Провозиції дисертантки щодо методології формування обізнаності громадян заслуговують на увагу в формуванні енергоощадного ставлення до енергоспоживання. Методологія розроблена на основі комбінації й інших інструментів, які мають практичну значимість, зокрема аналізу циклу витрат, аналізу життєвого циклу, систем аналізу багатьох суджень.

Окремі положення наукових досліджень Пашенко П.О. можуть бути використані для прийняття рішень щодо вибору системи виховання свідомих користувачів енергії, формування енергоощадного ставлення до енергоспоживання та покликана дати можливість членам громади стати активними учасниками в покращенні енергоефективності власної громади, популяризації використання відновлених енергоресурсів замість викопних невідновлених.

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду за місцем отримання дисертації як підтвердження використання одержаних у дисертаційній роботі результатів на практиці.

Директорка



С. А. Моїсєва



**«ПРИВАТНИЙ ЗАКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ
I-III СТУПЕНІВ «ОДЕСЬКИЙ ЛІЦЕЙ
«АЛЬТЕРРА СКУЛ ОДЕСА»**

65039 м. Одеса, вул. Канатна, буд. 93, ЄДРПОУ 44846363, т.093-229-34-47, alterraschoolodesa@gmail.com

27.10.2023

№134

ДОВІДКА

про впровадження результатів
наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях
бюджетної сфери»

В дисертаційній роботі Поліни Олександрівни Пашенко розглядаються окремі аспекти управління проектами енергоефективністю в бюджетній сфері. Ці положення були використані при створенні програми факультативних курсів і набору інструментів для проведення енергоаудиту, а також інших практичних занять з енергозбереження для студентів середніх шкіл.

У дисертації дисертанта також розглядаються теоретичні розробки, які були використані для застосування сучасних технологій управління проектами енергоефективністю під час проведення науково-дослідної роботи на обласному рівні, яка мала назву "Розробка механізмів розвитку компетентностей з енергоефективності та енергозбереження серед студентів загальної середньої освіти на засадах міжгалузевої інтеграції у період 2021-2024 років".

Практичне значення цього дослідження полягає в тому, що воно вирішує проблему формування компетентностей стосовно енергоефективності, енергозбереження та управління житлово-комунальним господарством серед учнів старшої школи шляхом інтеграції предметів в інваріантну складову освітньої програми.

Директор
ПЗЗСО «АЛЬТЕРРА СКУЛ ОДЕСА»



С.О. Вікторенко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ № 94

кв. Дружби народів, 100, м. Лисичанськ, Луганська обл., Україна, 93107, тел. (063) 521-62-91
E-mail: lvps94@ukr.net, <https://lvps94.uissite.com/index> код ЄДРПОУ 02541119

20.09.2023 № 152

на № ____ від _____

Довідка
про впровадження результатів
наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проєктами енергозбереження в організаціях
бюджетної сфери.»

Теоретичні розробки, викладені у дисертаційній роботі Пашенко Поліни Олександрівни щодо аспектів управління проєктами енергоефективністю та методологічної організації системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері, прийнято до використання в освітньому процесі при викладенні дисциплін за загальнопрофесійною, професійно-теоретичною та професійно-практичною підготовкою: «Основи ринкової економіки та підприємництва», «Основи енергоменеджменту», «Основи галузевої економіки та підприємництва», «Основи енергозбереження та раціональна робота електрообладнання». Крім того, при розробці лекцій, завдань для практичної та самостійної роботи доцільно використовувати пропозиції дисертанта щодо застосування сучасних технологій управління проєктами енергоефективністю в передбачених планом предметів, що вільно обираються: «Основи підприємницької діяльності» та «Енергоменеджмент».

Окремі положення наукових досліджень прийняті при підготовці програми атестації та методичних розробок щодо виконання кваліфікаційних пробних робіт здобувачів професійно (професійно-технічної) освіти за різними видами підготовки.

Директор ВПУ №94



Максим БУНЕГІН



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ
АДМІНІСТРАЦІЇ
ДЕРЖАВНИЙ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИВІЛЬСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ»
вул. Пушкіна, будинок 21, м. Привілля, м. Лисичанськ, Луганська область, 93191,
e-mail: ppl55@uke.net, сайт - <http://privillyy.wixsite.com/ppl55>,
код ЄДРПОУ 02540752

21.09.2023 № 239

Довідка
про впровадження результатів
наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної
сфери»

Теоретичні розробки, викладені у дисертаційній роботі Пашенко Поліни Олександрівни щодо аспектів управління проектами енергоефективністю та методологічної організації системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері, прийнято до використання у навчальному процесі ДПТНЗ «Привільський професійний ліцей» при викладенні дисциплін за загальнопрофесійною, професійно-теоретичною та професійно-практичною підготовкою: «Основи ринкової економіки та підприємництва», «Основи енергоменеджменту», «Основи галузевої економіки та підприємництва», «Основи енергозбереження та раціональна робота електрообладнання». Крім того, при розробці лекцій, завдань для практичної та самостійної роботи доцільно використовувати пропозиції дисертанта щодо застосування сучасних технологій управління проектами енергоефективністю в передбачених планом предметів, що вільно обираються: «Основи підприємницької діяльності» та «Енергоменеджмент».

Окремі положення наукових досліджень прийняті при підготовці програми атестації та методичних розробок щодо виконання кваліфікаційних пробних робіт здобувачів професійно (професійно-технічної) освіти за різними видами підготовки.

Директор ліцею



Олександр Жук

ОЛЕКСІЙ ЖУКОВ



МОН УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ
ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ВИЩЕ ПРОФЕСІЙНЕ УЧИЛИЩЕ №21
М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА
(ВПУ №21 М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА)
вул. Тисменицька, 248
м. Івано-Франківськ, 76492
тел./факс (0342) 55-48-64,
e-mail: vpu21-iff@ukr.net
web: vpu21.if.ua
Код ЄДРПОУ

08.03.2022 № Н6/01

ДОВІДКА
про впровадження результатів
наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях
бюджетної сфери»

Теоретичні розробки, викладені у дисертаційній роботі Пашенко Поліни Олександрівни щодо аспектів управління проектами енергоефективністю та методологічної організації системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері, прийнято до використання у навчальному процесі при викладенні дисциплін за загальнопрофесійною, професійно-теоретичною та професійно-практичною підготовкою: «Основи ринкової економіки та підприємництва», «Основи енергоменеджменту», «Основи галузевої економіки та підприємництва», «Основи енергозбереження та раціональна робота електрообладнання». Крім того, при розробці лекцій, завдань для практичної та самостійної роботи доцільно використовувати пропозиції дисертанта щодо застосування сучасних технологій управління проектами енергоефективністю в передбачених планом предметів, що вільно обираються: «Основи підприємницької діяльності» та «Енергоменеджмент».

Окремі положення наукових досліджень прийняті при підготовці програми атестації та методичних розробок щодо виконання кваліфікаційних пробних робіт здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти за різними видами підготовки.



Директор

Михайло БАБ'ЯК



Світ у барвах

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ «СВІТ У БАРВАХ»

Юридична адреса:

вул. Незалежності, 133, м. Лисичанськ, Луганська обл., Україна, 93118, тел. (050) 860-62-99

Фактична адреса:

вул. Соборна, 69, м. Хмельницький, Хмельницька область, 29018, тел. (050) 860-62-99

E-mail: svinegin5555@gmail.com, код ЄДРПОУ 43948994

23.09.2022 №7

на № _____ від _____

ДОВІДКА

щодо використання окремих результатів та пропозицій викладених у дисертаційному дослідженні аспіранта кафедри менеджменту ім. І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», поданого на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Дисертаційне дослідження Пащенко Поліни Олександрівни на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної сфери», містить нові науково-методичні підходи до розробки оптимальної стратегії енергетичної політики, яка визначає рамки дій і служить основою для постановки енергетичних цілей та завдань на основі визначених критеріїв. Практичну значимість містять пропозиції дисертанта щодо обізнаності молоді в рамках неформальної освіти привернути особливу увагу громадськості до екологічних та енергетичних проблеми, які є результатом неналежного управління: погіршення навколишнього середовища, зовнішній вигляд ландшафту, викиди пилу, диму та забруднюючих газів, негативний вплив на довкілля.

В цілому зазначені пропозиції здобувача можуть бути використані у практиці громадської організації "Світ у барвах". Матеріали дослідження цікаві при розробці сценаріїв тренінгів, заходів заохочення дітей до дбайливого ставлення до навколишнього середовища поширювання набутого досвіду дотримання екологічних норм - виховання свідомих користувачів енергії, формування у молоді енергоощадного ставлення до енергоспоживання та покликана дати можливість членам громади стати активними учасниками в

покращенні енергоефективності власної громади, популяризації використання відновлених енергоресурсів замість викопних невідновлених.

Довідка видана для представлення у спеціалізовану вчену раду за місцем захисту дисертації як підтвердження використання одержаних у дисертаційній роботі результатів на практиці.

З повагою,

Голова ГО «Світ у барвах»



Максим БУНЕГІН



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, тел./факс: (0532) 50-02-73,
E-mail: pdau@pdau.edu.ua <https://www.pdau.edu.ua> Код ЄДРПОУ 00493014

27.10.2023 № 01-Н/49

На № _____ від _____

Довідка
про впровадження результатів
наукових досліджень здобувача вищої освіти
Полтавського державного аграрного університету
Пашенко Поліни Олександрівни
на тему «Управління проектами енергозбереження в організаціях бюджетної
сфери»

Теоретичні розробки, викладені у дисертаційній роботі Пашенко Поліни Олександрівни щодо аспектів управління проектами енергоефективністю та методологічної організації системи енергетичного менеджменту в бюджетній сфері, прийнято до використання у навчальному процесі при викладенні дисциплін «Енергетичний менеджмент» та «Управління проектами» для здобувачів вищої освіти спеціальності «Менеджмент» ступенів вищої освіти бакалавр, магістр.

Пропозиції дисертантки щодо методології формування обізнаності управлінців усіх рівнів заслуговують на увагу при розробці лекцій, практичних занять та виконання самостійної роботи стосовно проблеми глобальної зміни клімату, енергозалежності України від імпорту природних ресурсів, нерационального використання паливно-енергетичних ресурсів та шляхи їх вирішення; постановки енергетичних цілей та завдань в енергетичній політиці. Пропозиції методології дисертантки щодо розбудови енергетичного менеджменту є набором ідей і порад, що базуються на практиці українських та європейських міст та організацій.

Застосування висновків дослідження принагідно в формуванні світогляду у здобувачів освіти енергоощадного ставлення до енергоспоживання. Завдання для практичної та самостійної роботи з використанням наукових розробок автора щодо впровадження системи енергетичного менеджменту, енергомоніторингу та запропонованих заходів зі зменшення енергоспоживання та покращенні екологічних наслідків позитивно вплине на освітній процес в галузі енергозбереження.

Проректор з науково-педагогічної,
наукової роботи Полтавського
державного аграрного університету



Олег ГОРБ

Додаток Ж

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті у монографіях:

1. **Paschenko P.**, Tyshchenko V., Ovcharenko I. Economic security management of educational institutions based on energy efficiency. Security of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 2: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. pp. 281–287. (0,25/0,08 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: проаналізовано особливості управління економічною безпекою закладів освіти на засадах енергоефективності).*

2. Zos–Kior M., **Paschenko P.** Development of budgetary organizations in the sphere of management energy technology. Management of the 21st century: globalization challenges. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2020. Czech Republic. pp. 96–100. (0,17/ 0,09 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: проаналізовано фактори розвитку бюджетних організацій у сфері управління енергетикою).*

3. Пащенко П. О. Енергозберігаючі технології в системі проектного менеджменту бюджетних установ. Стійкий розвиток сільських територій у контексті реалізації державної екологічної політики та енергозбереження: кол. моногр.; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2021. С. 330-337. (0,29 друк. арк.).

4. Zos-Kior M., **Paschenko P.** Comprehensive assessment of energy saving project management in the budgetary sphere. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 3: collective monograph / in edition I. Markina. Prague. Nemoros s.r.o. 2021. Czech Republic. P. 226–232. (0,25/0,13 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: систематизовані фактори ефективності управління проектами енергозбереження в бюджетній сфері).*

5. Zos-Kior M., Martynov A., **Pashchenko P.** Factors and adaptive indicators of energy efficiency in the budgetary sphere in modern conditions. Security management of the XXI century: national and geopolitical aspects. Issue 4: collective monograph / in edition D. Diachkov. Prague. Nemoros s.r.o. 2022. Czech Republic. pp. 178–183. (0,21/0,07 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: систематизовано фактори та адаптивні показники енергоефективності бюджетної сфери в сучасних умовах).*

6. Пащенко П. О. Розробка сценарію інноваційної моделі управління проектами енергоефективності в енергетичному секторі. Екологоорієнтовані підходи відновлення техногенно забруднених територій і створення сталих екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2022. С. 322-329 (0,29 друк. арк.).

Статті у періодичних наукових виданнях іноземних держав:

7. Markina I., Diachkov D., Vodnarchuk T., **Paschenko P.**, Chernikova N. Management of resource-saving and energy-saving technologies as an innovative direction of agri-food enterprise restructuring. *International Journal of Innovation*

and Technology Management. 2022 №19. Vol. 22.P. 1-24 (**Scopus**) (1/0,2 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано особливості формування системи показників для визначення рівня енергозбереження).

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз:

8. Пащенко П. О. Управління проектами з підвищення ефективності енергоспоживання в освітній сфері. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: «Економіка і управління»*. Том 29 (68). № 6, 2018. С. 43-48. (**Index Copernicus, Google Scholar, Crossref, OUCI**). (0,21 друк. арк.).

9. Пащенко П. О. Формування конкурентоспроможності закладів освіти на основі управління енергоефективністю. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького Серія «Економічні науки»*. № 1. 2020. С. 62-71. (**Index Copernicus, DOAJ, CiteFactor, Ulrichsweb**). (0,38 друк. арк.).

10. Пащенко П. О. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності організацій бюджетної сфери в умовах євроінтеграції. *Формування ринкової економіки в Україні*. № 46 (2021). С. 68-78 (**Index Copernicus**). (0,42 друк. арк.).

Праці апробаційного характеру:

11. Пащенко П. О. Сучасний стан практики вирішення проблем енергозбереження. *Сучасні інноваційно-інвестиційні механізми розвитку національної економіки в умовах євроінтеграції*: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 01 листопада 2018 р. Полтава: ФОП Пусан А.Ф., 2018. С. 265-266. (0,08 друк. арк.).

12. Пащенко П. О. Управління інвестиційними проектами в умовах адміністративної реформи. *Конституційно-правові засади адміністративної реформи в Україні*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 жовтня 2018 р. Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. С. 124-125. (0,08 друк. арк.).

13. Пащенко П. О. Формування ключової підприємницької компетентності в контексті формальної й неформальної освіти. *Кар'єрна компетентність майбутніх кваліфікованих робітників у постіндустріальному суспільстві: проблеми та перспективи розвитку*. Всеукраїнська науково-практична конференція, 13-14 грудня 2018 р. Хмельницький: ХНУ, 2018. С. 234-235. (0,08 друк. арк.).

14. Пащенко П. О. Аналіз соціально-економічних передумов енергозбереження. Тези 71-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 1, 22 квітня – 17 травня 2019 р. Полтава: ПолтНТУ, 2019. С. 429-430. (0,08 друк. арк.).

15. Пащенко П. О. Прогнозування в загальній системі управління енергопостачанням та енергозбереженням організацій бюджетної сфери. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств*

реального сектору економіки. Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 01 листопада 2019 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2019. С. 286-288. (0,13 друк. арк.).

16. Пащенко П.О. Управління проектуванням системи енергозбереження в організаціях бюджетної сфери на основі побудови інноваційної моделі. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових праць, 14-15 квітня 2020 р. Полтава: ТОВ «Сімон», 2020. С. 70-72. (0,13 друк. арк.).

17. **Пащенко П.О.**, Севрюков В.В., Солод О. В. Сучасні аспекти управління енергоефективністю й енергонезалежністю. *Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку*. Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня. 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 117-119. (0,13/ 0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано сучасні аспекти управління енергоефективністю).

18. Пащенко П.О. Модернізація системи енергоефективності організацій в Україні в контексті загальноєвропейських тенденцій. *Наукові розробки, передові технології, інновації*. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. Prague: Nemoros s.r.o., 2020. С. 123-124. (0,08 друк. арк.).

19. **Paschenko P.**, Sevryukov V., Solod O. Ecological and economic reengineering as a tool of the organization development mechanism. *Нові виклики для аграрного сектору України в умовах глобалізації*. III Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, 22 жовтня 2020 р. К.: НУБіП України, 2020. С. 71-73. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано еколого-економічний реінжиніринг як інструмент механізму розвитку організації).

20. Пащенко П.О. Прогнозування ефективності управління використання електроенергії та тепла в закладах освіти України. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*. Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 17 листопада 2020 р. Полтава: РВВ ПДАА, 2020. С. 131-132. (0,08 друк. арк.).

21. Синельников В.М., **Пащенко П.О.** Інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава: ПП «Астроя», 2021. С. 77-79. (0,13/0,07 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано інвестиційні можливості управління проектами з енергоефективності бюджетних установ).

22. **Paschenko P.**, Sevryukov V., Solod O. Management of market participants in terms of strengthening the environmental and economic component, energy saving and efficient land use. *Наукові розробки, передові технології, інновації*. VII Міжнародна науково-практична конференція. Prague: Nemoros

s.r.o., 2021. С. 296-299. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано систему управління суб'єктами ринку щодо посилення енергозбереження).

23. Пащенко П. О. Математико-статистичні моделі як управлінський інструмент прогнозування попиту на енергоресурси та аналізу основних економічних показників в закладах освіти України. *Управління ресурсним забезпеченням господарської діяльності підприємств реального сектору економіки*. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, 17 листопада 2021 р. Полтава: ПДАУ, 2021. С. 558-561. (0,13 друк.арк.).

24. Зось-Кіор М. В., **Пащенко П. О.** Менеджмент енергозбереження: діджиталізація в проектуванні. *Модернізація освітньої діяльності та проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах діджиталізації*. Матеріали 52-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів. Полтава: ПДАА, 2021. С. 84. (0,04/0,02 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано діджиталізацію в проектуванні менеджменту енергозбереження).

25. **Пащенко П.О.**, Севрюков В.В., Солод О.В. Менеджмент ресурсозбереження в контексті забезпечення економічної безпеки. *Соціально-економічний розвиток і безпека України: стан та перспективи*. Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 25 березня 2021 р. / за заг. ред. В.С. Бліхара. Львів: Галицька видавнича спілка, 2021. С. 138-140. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано менеджмент ресурсозбереження в контексті забезпечення економічної безпеки).

26. Пащенко П. О. Сценарне планування розвитку й реалізації стратегії управління енергозбереженням в Україні. *Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності*. Матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., 5 травн. 2021. Полтава: РВВ ПДАА, 2021. С. 96-98. (0,13 друк. арк.).

27. Klymenchukova N., Solod O., **Paschenko P.** Neutralization of risks of economic activity of innovatively active enterprise in the context of change management. *Авіація, промисловість, суспільство*. Матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 12 трав. 2022 р. / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчук. льотний коледж., Наук. парк «Наука та безпека». Харків: ХНУВС, 2022. С. 832-834. (0,13/0,04 друк. арк.). (Особистий внесок автора: проаналізовано питання нейтралізації ризиків господарської діяльності інноваційно активного підприємства в контексті управління змінами).

28. Пащенко П. О. Концепція формування екологічних компетенцій: управлінський аспект. *Менеджмент XXI століття: глобалізаційні виклики*: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 19 травня 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 914-916. (0,13 друк. арк.).

29. Klymenchukova N., Solod O., **Paschenko P.** Optimization of risks of innovatively active enterprise in knowledge economy. *Актуальні проблеми управління та адміністрування: теоретичні і практичні аспекти*.

VII Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція науковців та здобувачів вищої освіти, 6 травня 2022 р. Кам'янець-Подільський: ПНАУ, 2022. С. 18-20. (0,13/0,04 друк. арк.). *(Особистий внесок автора: проаналізовано питання оптимізації ризиків інноваційного підприємства в економіці знань).*