

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

БИЦЮРА ЛЕОНІД ОЛЕКСІЙОВИЧ

УДК 658.5:005.591.1:620.9(043.3)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА  
ПІДПРИЄМСТВІ**

Спеціальність 08.00.04 – економіка та управління підприємствами  
(за видами економічної діяльності)

Економічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук

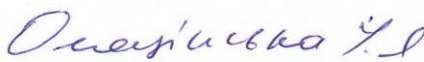
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 Л. О. Бицюра



  
Тернопіль – 2020

Науковий керівник:  
Брич Василь Ярославович,  
доктор економічних наук, професор,  
заслужений економіст України



## АНОТАЦІЯ

*Бицюра Л. О.* Формування стратегії енергоефективності на підприємстві. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності). – Західноукраїнський національний університет МОН України, Тернопіль, 2020.

Дисертаційна робота присвячена систематизації теоретико-методичних засад енергетичного менеджменту на підприємстві та удосконаленню стратегії енергоефективності на підприємстві. Концептуальні основи системи енергетичного менеджменту підприємства розглянуто крізь призму комплексу ефектів функціонування самої системи, зокрема: економічний ефект, соціальний ефект та екологічний ефект. Сутність економічного ефекту полягає у тому, що в умовах енергетичної кризи та економічного спаду, основним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції. У свою чергу, екологічний ефект полягає у зменшенні споживання природних ресурсів для потреб енергетичної складової виробництва або найефективніше використання альтернативних джерел енергії (сонце, вітер та ін.). Натомість, встановлено, що найбільш виразно проявляється соціальний ефект у реалізації можливостей системи енергетичного менеджменту в функціонуванні адміністративно-територіальних об'єднань (наприклад, об'єднанні територіальні громади).

З огляду на це енергетичний менеджмент трактується як цілісна система, в основі якої лежить організація як процес, тобто проявляється класична функція менеджменту, одна із чотирьох – планування, організація, мотивація і контроль. Водночас, мета, цілі, етапи формування і основні складові системи енергетичного менеджменту повинні у своїй основі мати чітку орієнтацію на результат, а саме екологічний, економічний чи соціальний ефекти.

У дисертаційній роботі представлено процес формування і функціонування системи управління енергоефективністю шляхом визначення її вхідних та вихідних параметрів. Вхідними параметрами, що безпосередньо впливають на архітектуру самої системи управління енергоефективності, є міжнародні стандарти ISO, принципи і концептуальні засади менеджменту особливості розвитку вітчизняних підприємств. Системотворними або вихідними параметрами у даному випадку визначаються принципи, завдання, елементи та результати функціонування системи енергоменеджменту. Це дозволяє конкретизувати місце і роль системи управління енергоефективності у структурі системи менеджменту підприємства. Сутність поняття «енергоефективне підприємство» трактується не просто як підприємство, яке витрачає в процесі своєї діяльності мінімум енергетичних ресурсів, а підприємство, яке витрачає їх оптимально. Це зумовлює здійснювати пошук найкращого варіанту (оптимуму) у витратах енергетичних ресурсів.

Одним із ключових компонентів оптимізації використання енергетичних ресурсів є сформована система енергоефективності підприємства. Безперечно енергоефективність, це особливий з позиції принципів і задач класичного менеджменту, об'єкт управління. Особливість його полягає у тому, що задіяними у процесі управління є і різноманітні ресурси підприємства, і усі управлінські рівні системи менеджменту підприємства, а також інноваційний та фінансовий потенціали підприємства. При цьому, принципи і задачі енергетичного менеджменту торкаються і стратегічного, і тактичного, і оперативного управління.

На основі застосування системного підходу до використання енергетичних ресурсів у дисертаційній роботі визначено такі основні елементи формування стратегії управління енергоефективністю підприємства як мета управління, завдання (цілі) управління, принципи управління, суб'єкт управління та об'єкт управління. Проаналізовані стандарти, нормативно-правова база у сфері енергетики засвідчили необхідність їхнього доопрацювання у контексті впровадження енергетичного менеджменту. Відзначено, що важливе значення має

інтеграція міжнародних стандартів у вітчизняну нормативно-правову базу, що сприятиме розробленню і впровадженню методичних рекомендацій щодо формування системи управління енергоефективності підприємства. Це підтвердить чітке розуміння того, що це система із багатьма елементами, численними управлінськими процесами та чітким розподілом регламентів і процедур. Результат її функціонування – це енергоефективність, а не лише раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів.

Проведено діагностику ключових напрямів розвитку діяльності підприємств теплоенергетики та визначено ключові параметри очікуваного синергетичного ефекту від реалізації політики енергоефективності, зокрема: прослідковується чіткий напрям розвитку і диверсифікації джерел енергії у бік їх альтернативності; виокремлюється напрям оптимізації енерговитрат; виокремлюється напрям оптимізації фінансових ресурсів. З огляду на це, очікуваним синергетичним ефектом від реалізації політики енергоефективності є оптимальне енергозабезпечення в рамках альтернативності джерел, ефективності фінансових витрат та збалансування енерговитрат. Натомість відзначено, що синергетичний ефект від енергозбереження зовсім не корелюється із цілями і напрямками діяльності підприємств теплокомуненерго. Усе це викликає певну необхідність трансформацій у розробці і реалізації політики енергоефективності підприємств теплокомуненерго. Такі трансформації повинні знаходитись виключно у площині загальної концепції політики енергоефективності.

Кореляція цілей і ефекту повинна відбуватися виключно через блок загальної стратегії функціонування підприємства, а синергія – через управлінські системи. Як наслідок, енергоефективність у діяльності підприємств теплокомуненерго – це показник комплексний, що включає в себе дві позиції: позицію самого підприємства і позицію його клієнта. З позиції самого підприємства, енергоефективність означає оптимізація витрат, а також енергозбереження у процесі виробництва та постачання енергії. Відповідно до цього, інвестиційні програми теплокомуненерго повинні бути наповнені конкретними заходами, не просто заміщення обладнання з критичним терміном

експлуатації, а цілеспрямованою модернізацією з курсом на оптимальні витрати. З позиції клієнта, політика енергоефективності передбачає високий рівень якості послуг енергопостачання. Для клієнта, з позиції енергоефективності, якість означає відповідність наданих послуг споживчим стандартам при оптимальному рівні їх вартості. Споживчі стандарти – це синтез параметрів, що відображають задоволеність клієнта і водночас, формують додаткові маркетингові переваги для самого підприємства.

Результати експертного опитування, до якого був залучений керівний склад підприємств, які надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, дали змогу встановити низку тенденцій, які спостерігаються у даній галузі, зокрема недосконалість нормативно-правової бази, що регламентує ринок комунальної теплоенергетики, ефективність політики регулювання тарифів та питання централізації їх встановлення. Системного підходу вимагає переорієнтація менеджменту на інтенсифікацію використання енергоефективних заходів та технологій з метою скорочення енергоспоживання, розширення практики застосування альтернативних джерел енергії. Проблемною ділянкою у діяльності підприємств теплокомуненерго є можливості до самостійного провадження деяких напрямків виробничої та фінансової активності, зокрема надавати споживачам знижку на тепло, розпоряджатися отриманими від населення коштами за вироблене та поставлене тепло. Усунення зазначених недоліків уможливить покращення фінансової ліквідності підприємств теплокомуненерго поряд з посиленням уваги менеджменту до залучення альтернативних фінансових механізмів.

Для підвищення енергоефективності підприємств теплокомуненерго проведено факторний аналіз витрат на прикладі КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», МКП «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго», МКП «Чернівцітеплокомуненерго». Відтак, індикаторами енергоефективності для підприємств теплокомуненерго є дохід від реалізації продукції, як показник здатності виробляти і транспортувати до споживача енергію, а також, собівартість

реалізованої продукції – як показник витрат енергогенератора та енергоносія. Для оцінки енергоефективності запропоновано використовувати співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції. Енергоефективним вважатиметься те підприємство коефіцієнт енергоефективності якого перевищуватиме 1. Важливими є також показники валового прибутку (збитку), фінансового результату від операційної діяльності та сукупного доходу. Ці показники доповнюють загальну характеристику підприємства як суб'єкта господарювання.

Відзначено, що питання інтенсифікації заходів із енергоефективності та енергозбереження та модернізації наявних технологічних потужностей транспортування теплової енергії є першочерговим для економії витрат та покращення фінансового становища підприємства теплокомуненерго. Масштабна модернізація міських котелень, перехід з газового обладнання на комбіноване, встановлення індивідуальних теплових пунктів, приладів регулювання тепла виступають передумовою для встановлення економічно обґрунтованих тарифів та розрахунку вартості тепла та свідчить про застосування інноваційного підходу до енергоефективного розвитку підприємств теплоенергетики.

Удосконалено формування стратегії енергоефективності на підприємстві у результаті комплексної оцінки внутрішнього і зовнішнього середовища на засадах сталого розвитку. У розрізі розробленої стратегії визначено мету управління енергоефективністю підприємства як оптимізацію витрат енергоресурсів підприємства. Відповідно аналітичній інструментарій виступає складовою підсистемою інформаційного забезпечення системи енергетичного менеджменту, яка має сприяти акумулюванню інформації для планування основних параметрів енергоефективності підприємства та аналітичну оцінку інформації за результатами моніторингу діяльності підприємства.

На основі методу головних компонент оптимізовано факторний простір витрат, який формує собівартість виробництва та реалізації енергоресурсів. Одержані причинно-наслідкові залежності виділених факторів та факторних ознак використано для економіко-математичного моделювання енергоефективності

підприємств теплокомуненерго. На основі виділених факторів, які відповідають групам факторних ознак – витратам побудовано економіко-математичні моделі енергоефективності підприємств теплокомуненерго західного регіону України, які описують причинно-наслідкові зв'язки енергоефективності та операційних витрат енергетичного підприємства. Для цього використано регресійний аналіз, зокрема метод найменших квадратів.

Для підвищення ефективності процесу управління енергоефективністю підприємства удосконалено аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту підприємств енергетичного ринку у вигляді інтервальних динамічних моделей управління енергоефективністю. Розроблені математичні моделі динаміки коефіцієнта енергоефективності для підприємств теплокомуненерго західного регіону України: КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго», КПТМ «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» та МКП «Чернівцітеплокомуненерго», уможливають як короткотерміновий, так і довготерміновий прогноз із високою точністю. Для побудови моделей використано інтервальний підхід, який забезпечує отримання адекватних моделей з високими прогностичними характеристиками на основі невеликої кількості рядів динаміки. У якості факторів управління енергоефективністю підприємства використано оптимізований факторний простір, який відображає основні статті витрат та забезпечує невелику розмірність даних при моделюванні, яка в той же час з високою точністю відображає весь факторний простір.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що теоретичні і прикладні положення та висновки реалізовано шляхом впровадження удосконаленої стратегії енергоефективності на підприємстві, а також надання практичних рекомендацій щодо управління енергоефективністю підприємства теплоенергетики, що посилює енергозбереження національної економіки, енергетичної та екологічної безпеки України. Результати наукового дослідження використовуються у діяльності таких підприємств теплоенергетики: КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго», КПТМ «Чернівціміськтеплокомуненерго», і

КПТМ «Хмельницькміськтеплокомуненерго». Матеріали дисертаційної роботи (теоретичні, методичні та практичні розробки) використовуються в роботі Департаменту архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства та енергозбереження Тернопільської обласної державної адміністрації, Департаменту економічного розвитку і торгівлі Тернопільської обласної державної адміністрації, Тернопільської міської ради, у навчальному процесі Тернопільського національного економічного університету.

**Ключові слова:** стратегія енергоефективності, енергетичний менеджмент, енергетичні ресурси, енергетичний ринок, стратегічне управління, теплоенергетика, сталий розвиток, енергозбереження, підприємства теплоенергетики.

## ANNOTATION

*Bytsyura L. O.* Formation of energy efficiency strategy at enterprise. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for the Degree of Candidate of Economic Sciences in specialty 08.00.04 – Economics and Enterprise Management (by type of economic activity). – West Ukrainian National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil, 2020.

The thesis is devoted to the systematization of the theoretical and methodological foundations of energy management and the improvement of the energy efficiency strategy at the enterprise. The conceptual foundations of the enterprise energy management system are considered through the prism of a complex of functioning effects of the system itself, in particular: economic, social and environmental ones. The essence of the economic effect is in the fact that in the conditions of the energy crisis and economic recession, the main task of enterprise management is to optimize income due to increased production energy efficiency and a decrease in the product energy intensity. In turn, the environmental effect is to reduce the consumption of natural resources for the needs of the production energy component and the efficient use of natural energy sources (sun, wind, etc.). But it was found that the social effect is most



clearly manifested in the capabilities implementation of the energy management system in the functioning of administrative-territorial associations (for example, united territorial communities). Considering this, energy management is interpreted as an integral system, which is based on the organization as a process, i.e. the classical function of management appears. At the same time, the aim, goals, formation stages and the main components of the energy management system should, at its core, have a clear focus on the result, namely the environmental, economic or social effects.

The dissertation work presents the process of formation and functioning of the energy efficiency management system by determining its input and output parameters. The input parameters that directly affect the architecture of the energy efficiency management system itself are ISO international standards, principles and conceptual foundations of management, peculiarities of domestic enterprises development. The system-forming or output parameters in this case are determined by the principles, tasks, elements and results of the energy management system functioning. This allows us to concretize the place and the role of the energy efficiency management system in the structure of the enterprise management system. The essence of the concept “energy efficient enterprise” is interpreted not simply as an enterprise that spends a minimum of energy resources in the course of its activities, but an enterprise that spends them optimally. This leads to a search for the best option (optimum) in the consumption of energy resources.

One of the key components of optimizing the energy resources use is the existing energy efficiency system of the enterprise. Undoubtedly, energy efficiency is a special object of management from the standpoint of the principles and tasks of classical management. Its peculiarity is in the fact that various resources of the enterprise and all managerial levels of the enterprise management system, as well as the innovative and financial potentials of the enterprise, are involved in the management process. At the same time, the principles and tasks of energy management relate to strategic, tactical and operational management.

In the dissertation work, based on a systematic approach application to the use of energy resources, the following basic elements of the formation of an enterprise energy

efficiency management strategy have been identified as a management goal, management objectives (tasks), management principles, a management subject and a management object.

The analyzed standards, the regulatory and legal framework in the energy sector confirmed the need for their revision within energy management implementation. It is noted that the integration of international standards into the domestic regulatory framework is important, which will contribute to the development and implementation of methodological recommendations for the formation of an enterprise energy efficiency management system. This position will confirm a clear understanding that this is a system with many elements, numerous management processes and a clear distribution of regulations and procedures. The result of its functioning is energy efficiency, but not only the rational use of fuel and energy resources.

The diagnostics of the key areas of heat power enterprises activities was carried out and the key parameters of the expected synergetic effect from the energy efficiency policy implementation were determined, in particular: a clear direction of development and modernization of energy sources towards their alternative is outlined; the direction of energy consumption optimization is highlighted; the direction of financial resources optimization is focused. Taking this into account, the expected synergistic effect from the implementation of the energy efficiency policy is optimal energy supply within alternative sources, efficiency of financial costs and balancing energy costs. On the other hand, it was noted that the synergetic effect, like energy saving, does not correlate at all with the activity goals and areas of communal enterprises for the supply of heat energy. All this causes a certain need for transformations in the development and implementation of the energy efficiency policy of communal enterprises for the supply of heat energy. Such transformations should be in the plane of the general concept of energy efficiency policy.

The correlation of goals and effect should occur exclusively through the block of the general strategy of the enterprise's functioning, and synergy – through management systems. As a result, energy efficiency in the activities of communal enterprises for the supply of heat energy is essentially a complex indicator, which includes two positions:

the position of the enterprise itself and the position of its client. From an enterprise perspective, energy efficiency means cost optimization as well as energy savings in the production and supply of energy. In accordance with this, the investment programs of communal enterprises for the supply of heat energy should be filled with specific measures, not just replacement of equipment with a critical service life, but targeted modernization with a course for optimal costs. From the client's point of view, the energy efficiency policy presupposes a high level of quality of energy supply services. For the client, in terms of energy efficiency, quality means the compliance of provided services to consumer standards at the optimal level of their cost. Consumer standards are, in fact, a synthesis of parameters that reflect customer satisfaction and, at the same time, form additional marketing benefits for the enterprise itself.

The results of an expert survey, which involved the top management of enterprises providing services for the production, transportation and supply of heat energy, made it possible to establish a number of trends that are observed in this area, including the imperfection of the regulatory and legal framework governing the municipal heat energy market, partial efficiency tariff regulation policy and issues of centralization of their setting. A systematic approach is required with a management reorientation to intensify the use of energy efficient measures and technologies in order to reduce energy consumption, and expand the practice of using alternative energy sources. A problematic area in the activities of communal enterprises for the supply of heat energy is opportunities for the independent implementation of certain areas of production and financial activity, in particular, to provide consumers with a discount on heat services, to dispose the funds received from the population for the generated and supplied heat. The elimination of these shortcomings will improve the financial liquidity of communal enterprises for the supply of heat energy, along with increased management attention to attracting alternative financial mechanisms.

To improve the energy efficiency of communal enterprises for the supply of heat energy, a factor analysis of costs was carried out using the example of a communal enterprise of heating system "Ternopilniskteplokommunenergo", a local communal enterprise "Lvivteploenergo", a local communal enterprise

“Khmelnyskteplokommunenergo”, a state local enterprise “Ivano-Frankivskteplokommunenergo”, a local communal enterprise “Chernivsiteplokommunenergo”. Therefore, energy efficiency indicators for communal enterprises for the supply of heat energy are income from sales of products as an indicator of the capacity to produce and transport energy to the consumer, as well as the cost of goods sold as an indicator of the costs of an energy generator and energy carrier. To assess energy efficiency, it is suggested to use the ratio of net income from product sales and cost of sales. An enterprise whose energy efficiency coefficient exceeds 1 is considered to be energy efficient. Indicators of gross profit (loss), financial result from operating activities and total income are also important. These indicators complement the general characteristics of the enterprise as a business entity.

It is noted that the issue of intensifying energy efficiency and energy saving measures and modernizing the existing technological capacities for transporting heat energy is a priority for saving costs and improving the financial situation of communal enterprises for the supply of heat energy. Large-scale modernization of urban boiler houses, the transition from gas to combined equipment, the installation of individual heating points, heat control devices are a prerequisite for establishing economically feasible tariffs and calculating the cost of heat and testify the application of an innovative approach to the energy efficient development of heat power enterprises.

The formation of an energy efficiency strategy at the enterprise has been improved as a result of a comprehensive assessment of the internal and external environment based on the principles of sustainable development. In the context of the developed strategy, the aim of managing the enterprise energy efficiency is determined as optimization of the costs of enterprise energy resources.

Based on the principal components method, the factor space of expenses was optimized, which forms the cost of production and sale of energy resources. The obtained cause-and-effect relationships of the selected factors and factor features are used for economic and mathematical modeling of the energy efficiency in communal enterprises for the supply of heat energy. Based on the selected factors corresponding to the groups of factor indicators, i.e. costs, economic and mathematical models of energy

efficiency of a number of communal enterprises for the supply of heat energy in the western region of Ukraine were built, which describe the cause-and-effect relationships of energy efficiency and operating costs of an energy enterprise. For this purpose, regression analysis was used, in particular the method of least squares. The developed models can serve as an analytical tool of the energy management system for assessing the energy efficiency of communal enterprises for the supply of heat energy for effective planning of energy resources cost.

To increase the effectiveness of the enterprise energy efficiency management process, the analytical tools of the enterprise energy management system in the energy market have been improved in the form of interval dynamic models of energy efficiency management. Mathematical models of energy efficiency coefficient dynamics have been developed for communal enterprises for the supply of heat energy of the western region in Ukraine such as a local communal enterprise “Ternopilmiskteplokommunenergo”, a local communal enterprise “Lvivteploenergo”, a local communal enterprise “Khmelnyskteplokommunenergo”, a state local enterprise “Ivano-Frankivskteplokommunenergo” and a local communal enterprise “Chernivsiteplokommunenergo” enable both short-term and long-term forecasting with high accuracy. To build the models, an interval approach was used, which provides adequate models with high predictive characteristics based on a small number of time series. As factors of enterprise energy efficiency management, the optimized factor space is used, which reflects the main items of expenditure and provides a small dimension of the data in modeling, which at the same time reflects the entire factor space with high accuracy.

The practical significance of the obtained results is in the fact that the theoretical and applied statements and conclusions were realized through the implementation of an improved energy efficiency strategy at the enterprise, as well as through the provision of practical recommendations for managing the energy efficiency of thermal power enterprises, strengthened the energy saving of the national economy, energy and environmental safety of Ukraine. The results of scientific research are used in the activities of such heat companies as a local communal enterprise

“Ternopilmiskteplokommunenergo”, a local communal enterprise  
 “Chernivsiteplokommunenergo”, a local communal enterprise  
 “Khmelnyskteplokommunenergo”. The materials of the dissertation work (theoretical, methodological and practical developments) are used in the work of the Department of Architecture, Urban Planning, Housing and Communal Services and Energy Saving of the Ternopil Regional State Administration, the Department of Economic Development and Trade of Ternopil Regional State Administration, Ternopil City Council, in the educational process of Ternopil National Economic University.

**Keywords:** energy efficiency strategy, energy management, energy resources, energy market, strategic management, heat energy, sustainable development, energy conservation, heat power enterprises.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

### Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Бицюра Л. О. Компоненти формування системи управління енергоефективністю підприємства. *Економічний аналіз*. 2016. Т. 25. № 2. С.173-178 (0,6 д. а.).
2. Бицюра Л. О. Стратегія управління енергоефективністю комунального підприємства. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. № 3. С.281-285 (0,6 д. а.).
3. Бицюра Л. О. Концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. 2018. №30 (19). Т. 1. Ч. 1. С. 62-67 (0,6 д. а.).
4. Бицюра Л. О. Передумови та тенденції розвитку енергоефективності на підприємствах. *Економічний дискурс*. 2019. Вип. 4. С. 87-93 (0,6 д. а.).
5. Bytsyura L., Dyvak M., Brych V., Barna S. Conceptual basis of enterprise energy management. *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges* : collective monograph / scientific edited by M. Bezpartochnyi / VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia (Bulgaria): VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2020. Vol. 2. P. 101–110

(0,8 д. а. / 0,2 д. а.; особистий внесок: обґрунтовано роль енергетичного менеджменту на підприємстві).

6. Bytsuara L., Barna S. The mechanism of energy management for enterprise operation. *Europska Veda* (Slovakia). 2020. № 1 P. 83–89 (0,6 д. а. / 0,3 д. а.; особистий внесок: визначено компоненти механізму енергетичного менеджменту підприємства).

7. Bytsyura L., Reznik N. P., Brych V., Halysh N., Kosylo K., Goran T. Features of the Energy Efficiency Management System of the Enterprise. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2020. Vol. 12. 07-Special Issue. P. 412–418. URL: <https://www.jardcs.org/abstract.php?id=5513> (індексується в наукометричній базі Scopus) (0,9 д. а. / 0,2 д. а.; особистий внесок: визначено фактори впливу на формування системи управління енергоефективністю підприємства).

8. Бицюра Л. О., Брич В. Я. Інноваційні заходи енергоефективності на підприємствах теплоенергетики. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 62–69 (0,6 д. а. / 0,4 д. а.; особистий внесок: досліджено рівень впровадження енергоефективних заходів на підприємствах теплоенергетики).

9. Бицюра Л. О. Моделювання енергоефективності підприємства теплоенергетики. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. Серія економічна. Серія юридична. 2020. Вип. 25. С. 4–9 (0,6 д. а.).

#### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

10. Бицюра Л., Брич Б. Енергозберігаючі заходи в країнах ЄС. *Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки* : Матеріали III Міжн. наук.-практ. конференції (27-28 грудня 2019 р., м. Київ). Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019. С. 144-145 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: визначено умови реалізації енергозберігаючих заходів в країнах Європейського Союзу).

11. Бицюра Л. Енергоефективність як спосіб підвищення економічного ефекту. *Становлення нової економіки в сучасних умовах : особливості, напрями та пріоритети*: Матеріали Міжн. наук.-практ. конференції для студентів,

аспірантів та молодих вчених (29 лютого 2020 р., м. Київ). Київ: Аналітичний центр «Нова економіка», 2020. С. 44-46 (0,2 д. а.).

12. Бицюра Л., Брич Б. Підходи до розуміння енергетичного менеджменту підприємства. *Економічні пріоритети країн в умовах глобалізації*: Міжн. наук.-практ. конференція (24 березня 2020 р., м. Київ). Київ : Національний університет харчових технологій, 2020. С. 47-50 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: визначено сутність поняття «енергетичний менеджмент підприємства»).

13. Бицюра Л. Енергоефективність як засіб стимулювання економічного розвитку. *Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та права*: Збірник тез доповідей Міжн. наук.-практ. конференції (26 березня 2020 р., м. Полтава). Ч. 3. Полтава: ЦФЕНД, 2020. С. 13-15 (0,2 д. а.).

14. Бицюра Л., Шпак Я. Політика енергоефективності : міжнародний аспект. *Розвиток індустрії гостинності та міжнародного бізнесу: сучасний стан і перспективи* : збірник тез доповідей ІХ Міжн. наук.-практ. конференції (22 травня 2020 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 135-137 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: обґрунтовано переваги реалізації політики енергоефективності).

15. Бицюра Л. О. Цілі та чинники формування системи управління енергоефективністю. *Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти*: матеріали ІІ Міжн. наук.-практ. конференції (15-16 серпня 2020 р., м. Львів). Львів : Львівський науковий форум, 2020. С. 10-11 (0,2 д. а.).



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>18</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....</b>	<b>26</b>
1.1. Концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства.....	26
1.2. Структура та особливості системи управління енергоефективністю підприємства.....	38
1.3. Формування політики енергоефективності у стратегії управління підприємством.....	52
Висновки до розділу 1.....	63
<b>РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ.....</b>	<b>66</b>
2.1. Макропередумови функціонування та аналітична оцінка енергоефективності підприємств теплоенергетики.....	66
2.2. Визначення взаємозв'язку між витратами і підвищенням енергоефективності підприємств теплоенергетики.....	101
2.3. Діагностика інноваційності розвитку підприємств теплоенергетики на засадах енергоефективності.....	120
Висновки до розділу 2.....	135
<b>РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ.....</b>	<b>138</b>
3.1. Комплексний підхід до формування стратегії управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики.....	138
3.2. Моделювання енергоефективності підприємств в системі енергоменеджменту.....	151
3.3. Інтервальні динамічні моделі управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики.....	171
Висновки до розділу 3.....	186
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>189</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>194</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>218</b>

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** В умовах зменшення доступу до природних енергетичних ресурсів, з одного боку, а з іншого – зростання антропогенного впливу на довкілля, що супроводжується його забрудненням, актуальним питанням для суб'єктів господарювання незалежно від форми власності є підвищення рівня енергоефективності, впровадження у систему менеджменту такого функціонального напрямку як енергетичний менеджмент. Зменшення витрат енергетичних ресурсів потребує оновлення технологічних процесів на підприємствах сфери енергетики.

Реформування підприємств теплоенергетики передбачає врахування міжнародного досвіду впровадження енергоефективних технологій у сфері теплоенергетики шляхом реалізації стратегії управління енергоефективністю підприємств. Забезпечення конкурентоспроможності підприємства на ринку теплоенергетики вимагає оперативного реагування на тренди розвитку даного та суміжних ринків. Зростає потреба у трансформації підходів до побудови бізнес-процесів на підприємствах теплоенергетики на засадах сталого розвитку, зокрема використання чистої та доступної енергії.

Особливості впровадження енергетичного менеджменту на підприємствах, підходи до впровадження енергоефективних технологій, шляхи удосконалення стратегії управління на підприємствах, підвищення енергетичної та екологічної безпеки досліджували у своїх працях І. Ансофф, В. Брич, К. Вергал, Л. Гораль, В. Гринчуцький, В. Джеджула, К. Дорошкевич, П. Друкер, Н. Криштоф, Я. Крупка, О. Миколюк, П. Микитюк, М. Пархомець, А. Полянська, О. Решетнікова, М. Рогоза, І. Сотник, О. Стрішенець, А. Череп, Б. Язлюк та ін.

Враховуючи значний науковий доробок у сфері реформування енергетичної сфери, відстеження зміни клімату та обмеженість природних енергетичних ресурсів зумовлюють необхідність поглиблення досліджень з впровадження енергетичних та екологічних підходів до використання енергоресурсів підприємств теплоенергетики. З огляду на це, актуальним питанням є

удосконалення стратегії енергоефективності на підприємстві шляхом оптимізації використання енергоресурсів, запровадження сучасних та інноваційних технологій. Як наслідок, необхідність удосконалення процесу впровадження стратегії енергоефективності на підприємстві обумовило актуальність теми, окреслення мети, завдань та основних напрямів дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт Західноукраїнського національного університету, зокрема у рамках держбюджетного прикладного дослідження на тему: «Механізм розбудови ринку енергосервісу в контексті підвищення енергоефективності національної економіки, енергетичної та екологічної безпеки України» (державний реєстраційний номер 0120U102053), де автором запропоновано концептуальний підхід до системи енергетичного менеджменту шляхом врахування економічного, екологічного та соціального ефектів; а також за темами: «Розробка методів проектного управління інноваційним розвитком енергетичних систем» (державний реєстраційний номер 0112U007887), де автором застосовано системний підхід до визначення компонентів стратегії управління енергоефективністю підприємств; «Розробка дорожньої карти для розвитку екологічно безпечного підприємництва, кліматичних інновацій і «зеленої» економіки» (державний реєстраційний номер 0120U102947), де автором на основі методу головних компонент оптимізовано факторний простір витрат підприємств теплоенергетики; «Удосконалення інноваційного менеджменту на підприємстві енергетичного сектору» (державний реєстраційний номер 0120U102951), де автором удосконалено аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту підприємств енергетичного ринку у вигляді інтервальних динамічних моделей управління енергоефективністю; «Інвестиційне забезпечення регіонального енергетичного розвитку» (державний реєстраційний номер 0114U006470), де автором проведено факторний аналіз особливостей функціонування підприємств теплоенергетики, що ґрунтується на врахуванні компонентів їх фінансово-господарської діяльності.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є поглиблення теоретико-методичних засад формування стратегії енергоефективності на підприємстві та розробка практичних рекомендацій з її удосконалення та реалізації.

Досягнення визначеної мети зумовило постановку та вирішення таких **завдань**:

– розвинути концептуальний підхід до системи енергетичного менеджменту підприємств;

– удосконалити процес формування і функціонування системи управління енергоефективністю підприємств через її вхідні і вихідні параметри;

– обґрунтувати підхід до визначення компонентів стратегії управління енергоефективністю підприємств;

– проаналізувати чинники впливу на енергоефективність підприємства з метою виокремлення головних складових економічних витрат, за рахунок оптимізації яких можна підвищити енергоефективність в цілому;

– удосконалити стратегію управління енергоефективністю на підприємстві теплоенергетики шляхом застосування комплексного підходу до її формування;

– виокремити підходи до оптимізації факторного простору для економіко-математичного моделювання енергоефективності підприємств;

– обґрунтувати застосування математичного моделювання на основі інтервального підходу до розвитку і вдосконалення системи енергоменеджменту;

– сформувати аналітичний інструментарій для реалізації стратегії управління енергоефективністю підприємства на основі динамічних інтервальних моделей.

*Об'єктом дослідження* є процеси управління енергоефективністю підприємств.

*Предметом дослідження* є теоретичні, методичні і практичні засади формування стратегії енергоефективності на підприємствах теплоенергетики.

**Методи дослідження.** Методологічною основою дисертаційної роботи є загальні і спеціальні методи дослідження, зокрема: аналізу, синтезу,

діалектичного пізнання – при визначенні концептуального підходу до системи енергетичного менеджменту підприємств; системності, узагальнення – при обґрунтуванні місця і ролі енергетичного менеджменту у системі управління підприємства; індукції, дедукції – при виокремленні компонентів стратегії управління енергоефективності підприємств; статистичний, табличний – при проведенні діагностики рівня використання енергетичних ресурсів і споживання електроенергії; анкетування – при визначенні сильних і слабких сторін розвитку підприємств теплоенергетики на засадах енергоефективності; економіко-математичного моделювання – при застосуванні методу головних компонент та інтервального динамічного моделювання; метод аналізу даних – при оптимізації факторного простору витрат підприємств теплоенергетики, удосконаленні аналітичного інструментарію системи енергоменеджменту підприємств енергетичного ринку у вигляді інтервальних динамічних моделей управління енергоефективністю.

Інформаційною базою дослідження стали наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених з питань управління енергоефективністю на підприємствах, зміцнення енергетичної та екологічної безпеки, діюча нормативно-правова база України, дані звітності підприємств теплоенергетики, інтернет-ресурси.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у поглибленні теоретико-методичних засад формування стратегії енергоефективності на підприємстві та розробці практичних рекомендацій з її удосконалення та реалізації.

У процесі дослідження автором було одержано такі найбільш суттєві наукові результати, що розкривають його особистий внесок у розробку досліджуваної проблеми та характеризують новизну роботи:

*удосконалено:*

– стратегію управління енергоефективністю на підприємстві з використанням комплексної оцінки внутрішнього й зовнішнього середовищ на засадах сталого розвитку через застосування комплексного підходу до її формування, що, на відміну від існуючих підходів, дозволяє враховувати

особливості функціонування напрямів управління енергоефективністю на підприємстві в рамках стратегічного менеджменту;

– процес формування системи управління енергоефективністю через обґрунтування особливостей управлінської системи, що дозволило конкретизувати її вхідні та вихідні параметри та сформулювати напрями інтеграції управління енергоефективністю як складової загальної системи менеджменту підприємства;

– оптимізацію факторного простору витрат підприємств теплоенергетики (зокрема, собівартість виробництва та витрат на реалізацію енергоресурсів), особливістю якого є застосування методу головних компонент, що сприяє оперативному проведенню діагностики витрат підприємств теплоенергетики в результаті отримання причинно-наслідкових залежностей виділених факторів та факторних ознак;

– аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту підприємств теплоенергетики із використанням інтервальних моделей динаміки енергоефективності в залежності від факторного простору витрат, який, на відміну від існуючого інструментарію, забезпечує ефективне управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики на основі її прогнозування;

*набули подальшого розвитку:*

– концептуальний підхід до системи енергетичного менеджменту підприємств, відмінність якого полягає у розгляді і врахуванні економічного, екологічного та соціального ефектів, що дозволить оптимізувати доходи через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції в результаті зменшення споживання природних ресурсів і переходу до використання альтернативних джерел (сонце, вітер та ін.);

– використання математичного моделювання на основі інтервального підходу до розвитку і вдосконалення системи енергоменеджменту через побудову економіко-математичної моделі енергоефективності підприємств теплоенергетики, який, на відміну від існуючих підходів, описує причинно-наслідкові зв'язки енергоефективності та операційних витрат енергетичного

підприємства, що може слугувати аналітичним інструментом системи енергоменеджменту для оцінки енергоефективності підприємств теплоенергетики для обґрунтованого планування собівартості енергоресурсів;

– системний підхід до визначення компонентів стратегії управління енергоефективністю підприємств (мета управління, завдання (цілі) управління, принципи, суб'єкт та об'єкт управління), особливістю якого є врахування синергетичного ефекту при впровадженні принципу енергоефективності у систему управління підприємств;

– застосування факторного аналізу особливостей функціонування підприємств теплоенергетики, що ґрунтується на врахуванні компонентів фінансово-господарської діяльності підприємств з метою виокремлення головних складових економічних витрат, що дозволить підвищити енергоефективність в цілому за рахунок оптимізації таких витрат.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в тому, що теоретичні і прикладні положення та висновки реалізовано шляхом впровадження удосконаленої стратегії енергоефективності на підприємстві теплоенергетики, що дозволить підвищити енергетичну та екологічну безпеку України в результаті трансформації сфери теплоенергетики на засадах сталого розвитку.

Результати наукового дослідження використовуються у діяльності підприємств теплоенергетики, зокрема: запропонований підхід до оптимізації факторного простору витрат підприємства теплоенергетики при розробці програми енергозбереження застосовано у діяльності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» (довідка № 2033/1 від 02.09.2020 р.); окреслений процес формування системи управління енергоефективністю, через обґрунтування особливостей означеної управлінської системи, що дозволяє конкретизувати її вхідні та вихідні параметри та сформулювати напрями інтеграції управління енергоефективністю як складової загальної системи менеджменту підприємства використано у діяльності МКП «Чернівцітеплокомуненерго» (довідка № 1406/2 від 02.09.2020 р.); аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту для оцінки енергоефективності

підприємств, який базується на використанні економіко-математичних моделей залежності енергоефективності від оптимізованого факторного простору статей витрат застосовано у діяльності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» (довідка № 1190/01 від 27.08.2020 р.).

Теоретичні підходи та практичні рекомендації щодо енергетичного менеджменту підприємств, економічного забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів у виробництві, спрямовані на удосконалення операційно-економічної діяльності підприємств Тернопільської області використовується у роботі Департаменту архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства та енергозбереження Тернопільської обласної державної адміністрації (довідка № 01-09/699 від 02.09.2020 р.) і Департаменту економічного розвитку і торгівлі Тернопільської обласної державної адміністрації (довідка № 02-26/1028 від 02.09.2020 р.), концептуальні підходи до формування моделі потреб в енергетичному менеджменті, в якій виокремлено екзогенні та ендогенні передумови, об'єкти управління та результати управління енергоефективністю (економічний, соціальний, екологічний ефекти) для формування політики енергоефективності підприємств м. Тернополя використовуються у роботі Тернопільської міської ради (довідка № 1154/01 від 03.09.2020 р.).

Теоретичні, методичні та практичні розробки дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі Тернопільського національного економічного університету при викладанні дисциплін «Інвестиційний менеджмент», «Енергетичний менеджмент», «Управління проєктами», «Інноваційний менеджмент» (довідка № 126-32/1123 від 21.08.2020 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є результатом самостійної наукової роботи здобувача, в якій викладено авторський підхід до удосконалення стратегії енергоефективності на підприємстві. Автором особисто розроблено наукові положення, висновки та пропозиції, що виносяться на захист. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї і положення, які належать дисертанту. Внесок автора у публікаціях, підготовлених у співавторстві, визначено окремо у списку праць.



**Апробація матеріалів дослідження.** Основні положення та результати дисертації доповідалися, обговорювалися та отримали схвальні відгуки на 6 міжнародних науково-практичних конференціях: «Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки» (27–28 грудня 2019 р., м. Київ), «Становлення нової економіки в сучасних умовах : особливості, напрями та пріоритети» (29 лютого 2020 р., м. Київ), «Економічні пріоритети країн в умовах глобалізації» (24 березня 2020 р., м. Київ), «Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та права» (26 березня 2020 р., м. Полтава), «Розвиток індустрії гостинності та міжнародного бізнесу: сучасний стан і перспективи» (22 травня 2020 р., м. Тернопіль), «Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти» (15–16 серпня 2020 р., м. Львів).

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний текст дисертації становить 176 сторінок друкованого тексту. Робота містить 41 таблицю, 74 рисунки (з них 2 таблиці і 2 рисунки займають повну сторінку), 13 додатків на 48 сторінках. Список використаних джерел складається з 211 найменувань і розміщений на 24 сторінках.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

#### 1.1. Концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства

Поштовхом до розвитку енергетичного менеджменту є різного роду кризи (промислові, соціальні, енергетичні, геополітичні), що суттєво загострюють проблеми конкурентоспроможності суб'єктів господарювання. Ці кризи виникають в результаті протиріч у реалізації етапів економічного циклу: в сфері виробництва, розподілу чи споживання енергетичних ресурсів.

Одним з найбільш вагомих чинників, що зумовили перехід до сучасного усвідомлення основних проблем у розвитку підходів до енергозбереження, є енергетична криза 1970-х років, що спровокувала зростання цін на енергоносії і, природним чином, збільшила темпи інфляції.

У формуванні концептуальних засад енергозбереження та раціонального використання ресурсів, вітчизняні підприємства поряд із міжнародними стандартами керуються вітчизняною нормативною базою. Так, в Україні діє Розпорядження КМУ від 18 серпня 2017 р. № 605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» в якому передбачено [155]:

- запровадження системи стратегічного управління, в тому числі на основі сценарного моделювання ринків;
- впровадження засад ресурсного менеджменту в управлінні видобувною галуззю;
- підготовка персоналу до роботи за новими моделями функціонування енергетичних ринків, кадрів та сучасного науково-технічного забезпечення;
- запровадження системи державно-приватного партнерства в резервуванні енергетичних ресурсів та системи стратегічних запасів енергоресурсів;

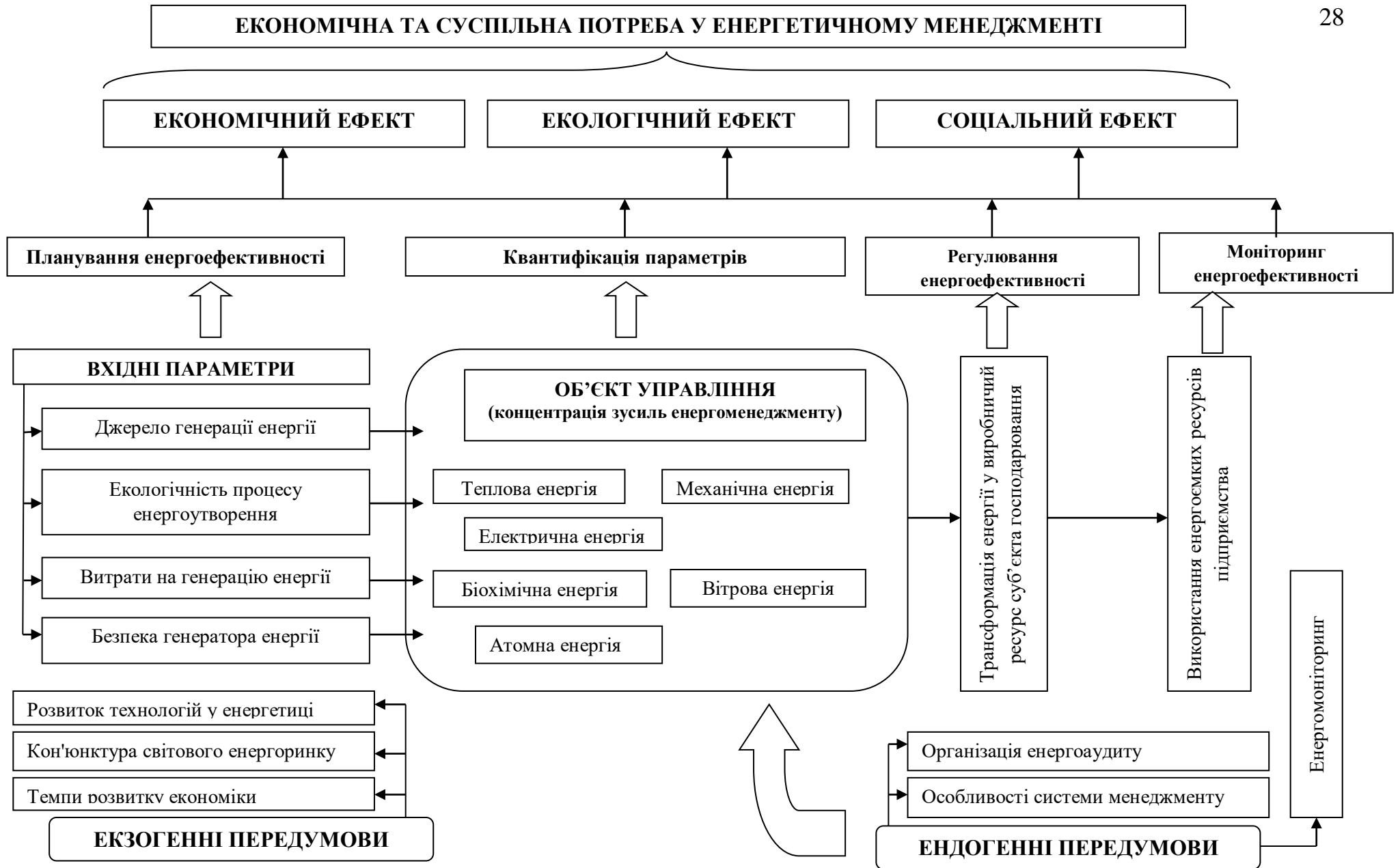
– усунення надмірних обмежень з метою ефективного та гнучкого функціонування енергетичної інфраструктури для постачання та транзиту вуглеводнів;

– формування базових засад державної галузевої політики на підставі взаємодії держави із суспільством, базуючись на принципах ефективного управління, делегуванні повноважень і розподілу обов'язків;

– удосконалення системи корпоративного управління на підприємствах ПЕК, частка держави в яких перевищує 50 %, зокрема з урахуванням Принципів корпоративного управління ОЕСР.

По-суті, потреба у енергетичному менеджменті виникає через результати функціонування самої системи енергетичного менеджменту, якими є економічний, екологічний та соціальний ефект (рис.1.1). Зміст економічного ефекту полягає у тому, що в умовах енергетичної кризи та економічного спаду, основним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції. Зосередження уваги на енергії, як одному із головних ресурсів підприємства, дозволяє сформулювати такі управлінські стратегії, які не лише визначають пріоритетність енергії у виробничих процесах, а й виокремлюють її як певний виробничий ресурс, тобто уже не земля, праця та капітал, а земля, праця, енергія, капітал.

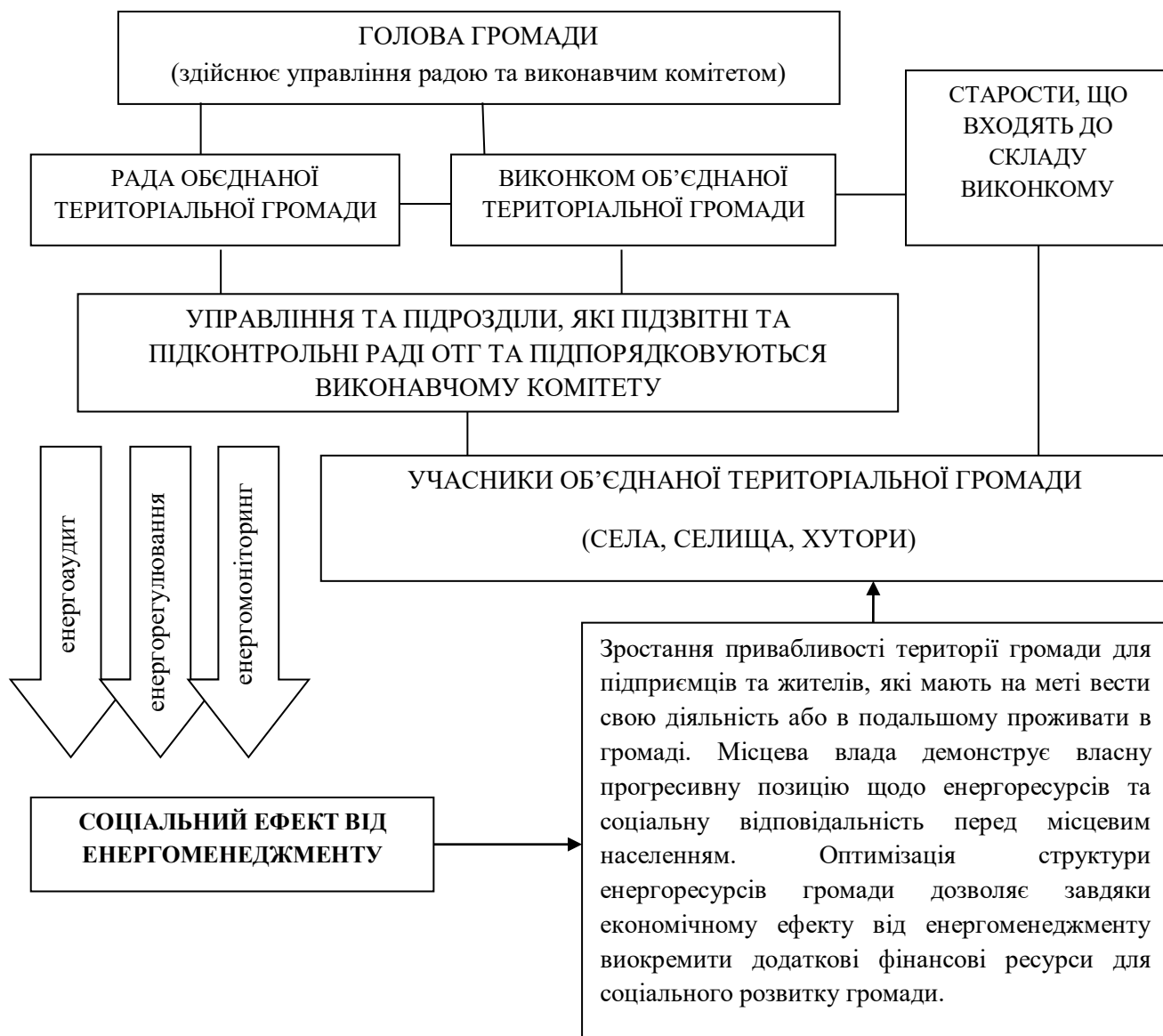
Екологічний ефект від енергоменеджменту буде проявлятися у зменшенні споживання природних ресурсів для потреб енергетичної складової виробництва або у більш ефективному використанні природних джерел енергії (сонця, вітру і т.д). Складовою екологічного ефекту від енергоменеджменту можна вважати і діяльність, пов'язану із реалізацією проєктів з відновлення екосистем, участь у яких беруть підприємства із енергоємним виробництвом.



**Рис. 1.1. Модель потреби в енергетичному менеджменті**

Джерело: побудовано автором

Найбільш виразно проявляється соціальний ефект у реалізації можливостей системи енергоменеджменту у функціонуванні адміністративно-територіальних об'єднань таких як наприклад об'єднані територіальні громади (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Соціальний ефект від енергоменеджменту**

Джерело: побудовано автором

Результативність енергоменеджменту визначається коефіцієнтом корисної дії його компонентів:

1. Планування енергоефективності.
2. Квантифікація параметрів енергоефективності.
3. Регулювання енергоефективності.

#### 4. Моніторинг енергоефективності.

Значний вплив на кожну складову мають екзогенні та ендогенні фактори. Екзогенні ми вважаємо об'єктивними по відношенню до суб'єкта господарювання тому, що на них неможливо впливати, а лише сприймати і пристосовуватися під них. У свою чергу, суб'єктивні фактори повинні знаходитись в управлінській площині підприємства і характеризуватися, у першу чергу, гнучкістю, адаптивністю та актуальністю.

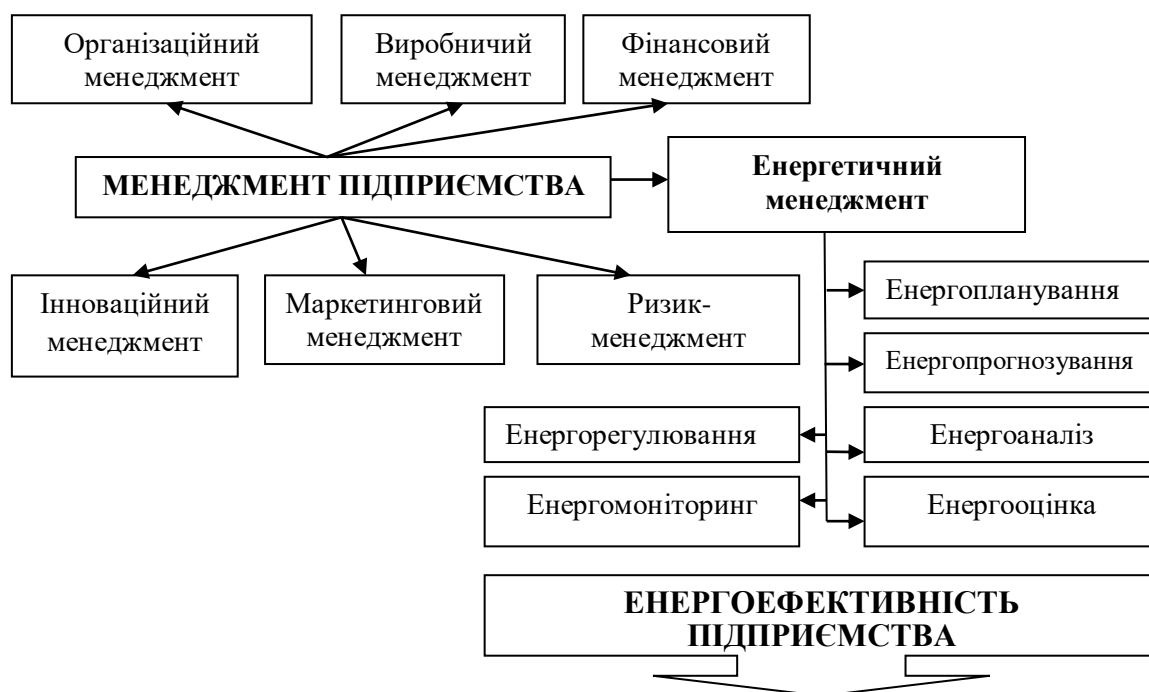
Впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах є поширеною світовою практикою. Це було обумовлено тим, що у 2011 році Міжнародна організація зі стандартизації ввела в дію стандарт ISO 50001 «Енергетичний менеджмент» [165]. Даний стандарт призначений для забезпечення організацій, які впроваджують управління енергетичною ефективністю як частину своєї системи управління. Саме для цього даним стандартом надається певна допомога в організації ефективного використання енергоємних активів, створення прозорості у використанні енергоресурсів, сприяння впровадженню передових методів управління енергоресурсами та посилення ефективних навичок управління енергоспоживанням, надання допомоги в оцінці об'єктів з точки зору енергетичної ефективності та визначення пріоритетності впровадження нових енергозберігаючих технологій, забезпечення засад для підвищення енергоефективності за всім ланцюгом виробництва, а також можливість інтеграції з іншими організаційними системами управління, такими як екологічний менеджмент та охорона праці.

Під поняттям «енергетичний менеджмент» розуміють організаційний процес моніторингу, контролю та оптимізації постачання й використання енергії. Його метою є скорочення витрат на енергію, забезпечення достатнього постачання енергії і надання високоякісних енергетичних послуг, таких як освітлення або опалення [95]. На наш погляд, таке трактування енергетичного менеджменту звужує його лише до рамок організаційного процесу, а метою ставить тільки скорочення витрат, надання енергетичних послуг та достатність їх надання. Ми переконані, що енергетичний менеджмент – це цілісна система,

в основі якої знаходиться організація як процес, тобто проявляється класична функція менеджменту.

Водночас, метою енергетичного менеджменту, як ми вважаємо, є створення цілісної системи енергопланування, енергопрогнозування, енергоаналізу, енергооцінки, енергорегулювання та енергомоніторингу, яка забезпечує енергоефективність виробничого процесу на підприємстві.

Щодо місця і ролі енергетичного менеджменту в управлінській системі підприємства, то ми вважаємо, що тут можна розглядати декілька варіантів. По-перше, як відокремлену складову менеджменту підприємства (рис.1.3).

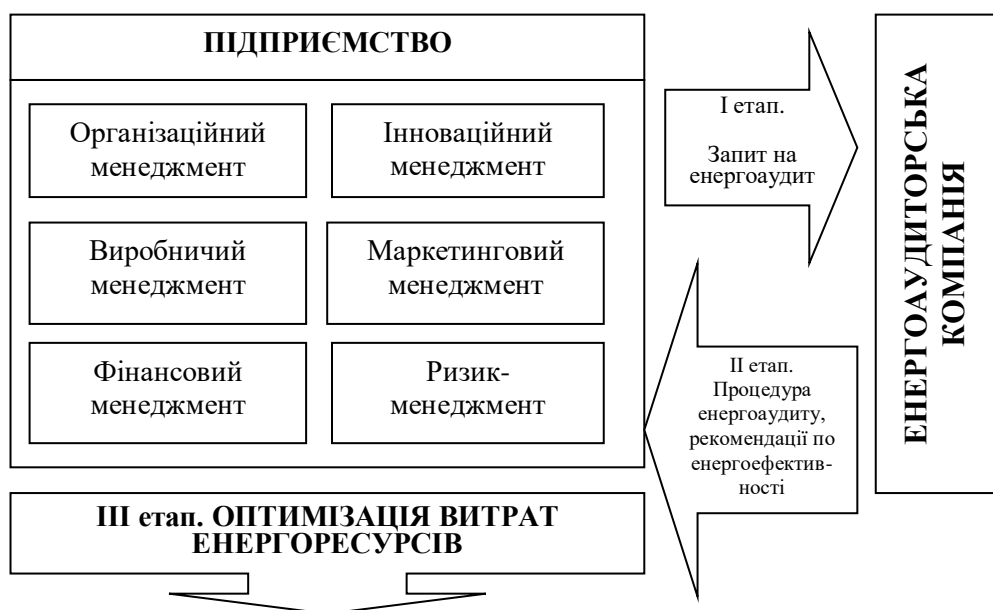


**Рис. 1.3. Енергетичний менеджмент як окрема складова менеджменту підприємства**

Джерело: побудовано автором

У такому випадку, енергетичний менеджмент розглядається як окрема підсистема у загальній структурі менеджменту підприємства, а енергопланування, енергопрогнозування, енергоаналіз, енергооцінка, енергорегулювання та енергомоніторинг – це функції окремого підрозділу із власним кадровим забезпеченням.

По-друге, енергоменеджмент можна розглядати як тимчасовий процес, метою якого є оптимізація витрат енергоресурсів підприємства. В такому випадку, передбачається використання послуг спеціалізованих підприємств – енергоаудиторів, метою діяльності яких є надання інжинірингових послуг в сфері енергозбереження (рис. 1.4).



**Рис. 1.4. Енергетичний менеджмент як послуга енергоаудиторської компанії**

Джерело: побудовано автором

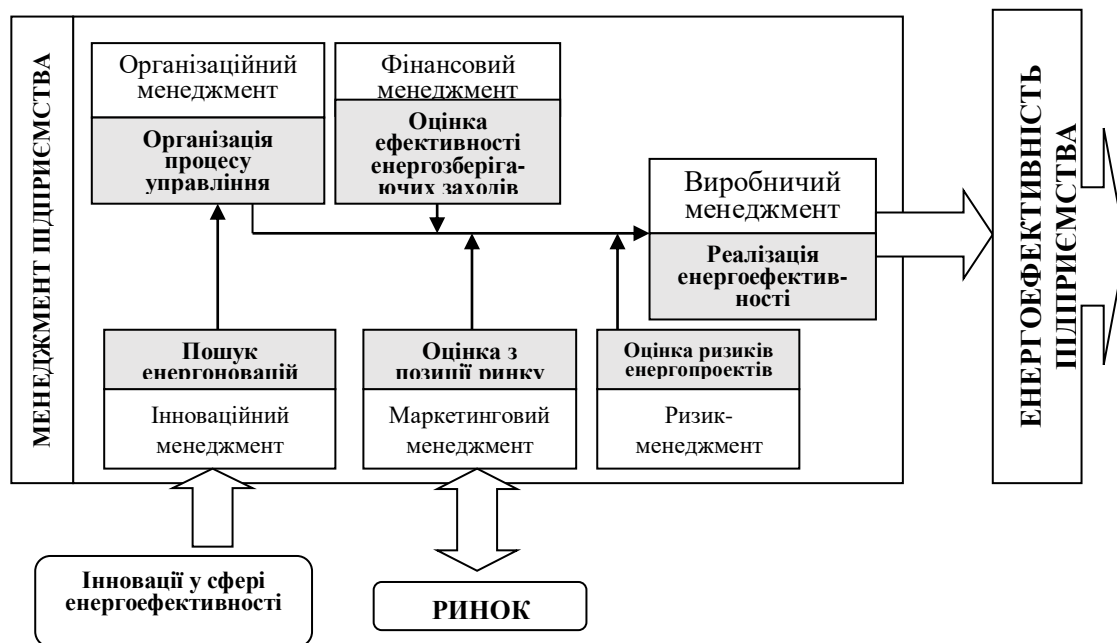
По-третє, енергетичний менеджмент можна розглядати як інтегрований елемент кожної підсистем менеджменту підприємства (рис. 1.5).

Така модель інтеграції енергоменеджменту в структуру управлінської системи підприємства передбачає, що кожен елемент системи націлено на певні функціональні обов'язки у єдиному стратегічному пріоритеті – енергоефективність підприємства.

За своїм змістом енергоефективність – це специфічна акумулятивна концепція розвитку підприємства. Її специфіка полягає в тому, що вона об'єднує проблеми, пов'язані з технологіями, інноваціями, ресурсами, ризиками, фінансами, маркетингом. Саме тому, в енергетичному менеджменті проблеми енергоефективності розглядаються не тільки з позицій технічних



аспектів енергопостачання та енергозбереження, а й з позицій організаційних, мотиваційних, інформаційних, маркетингових та інвестиційних аспектів [96]. Ці аспекти, поряд з технічними питаннями, і є складовими енергетичного менеджменту.



**Рис. 1.5. Енергоменеджмент як інтегрований елемент менеджменту підприємства**

Джерело: побудовано автором

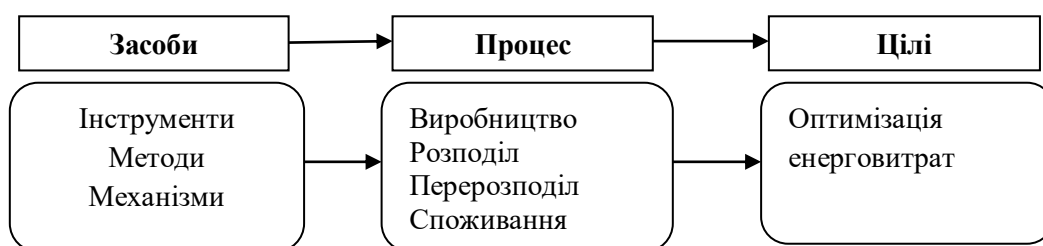
На макрорівні, дана концепція, у свою чергу, також впливає на технологічні та економічні зміни, а також на зміну поведінки суб'єктів господарювання та відображає усю суть розуміння раціонального споживання енергії.

Енергетична політика як діяльність держави, що спрямована на обов'язкове регулювання системи видобутку, переробки, розподілу і використання енергії розглядається у роботах зарубіжних дослідників. Так, наприклад, Ф. Макгован стверджує, що енергетична політика включає в себе заходи в секторах вугілля, електроенергії, нафти і газу, ядерної та відновлюваної енергетики, а також заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності в сфері постачання і споживання [206, с. 25]. Ми не погоджуємося з автором, оскільки звужувати енергетичну політику лише до певних заходів у енергетичній сфері вважаємо недоречним. Очевидно, що це

цілий комплекс методів, інструментів та механізмів, що використовує держава як суб'єкт управління у сфері енергетики з метою оптимізації енерговитрат та досягнення стратегічно обумовленого рівня енергоефективності.

У свою чергу, К. Харріс стверджує, що енергетична політика – це шлях, обраний урядом для вирішення питань розвитку енергетики, включаючи виробництво енергії, її розподіл і споживання [201, с. 12]. У визначенні Харріса простежується характеристика процесу реалізації енергетичної політики через виробництво, розподіл і споживання, однак не визначено цілі енергетичної політики.

Ми вважаємо, що розглядати енергетичну політику слід невіддільно від засобів її реалізації, процесу реалізації та цілей реалізації (рис.1.6).



**Рис. 1.6. Енергетична політика**

Джерело: побудовано автором

У вузькому розумінні енергоефективність розглядають як ціль енергетичної політики, як відношення кінцевого ефекту, тобто ціну продукту та кількості комунальних послуг, спожитих на його виробництво, включаючи насамперед електроенергію. Визначений таким чином параметр енергоефективності можна легко виміряти, змінити та контролювати [138, с. 47]. Тут, автор зосереджує увагу на економічному ефекті від реалізації енергетичної політики. Натомість, ми переконані, що саме на макрорівні від реалізації енергетичної політики суспільство очікує екологічного та соціального ефекту (рис.1.1).

На мікрорівні енергетичну політику слід розглядати і як комплекс певних заходів у сфері оптимізації енергетичного потенціалу підприємства, і як базу для впровадження системи енергетичного менеджменту, оскільки підприємство

приймає на себе зобов'язання у сфері енергоспоживання з точки зору підтримки та покращення досягнень для підвищення енергоефективності. У даному документі повинні бути чітко прописані обов'язки і відповідальність за економію ресурсів кожного структурного елементу підприємства адже фактичними споживачами є її функціональні підрозділи, що випускають продукцію. Крім того, у програму енергозбереження підприємства повинні бути включені такі кроки, як аналіз існуючої системи енергоменеджменту (якщо така функціонує на підприємстві) та виявлення невідповідностей і недоліків, розробка стандартів по системі енергоменеджменту, навчання персоналу, налагодження процесу моніторингу використання енергетичних ресурсів, впровадження системи мотивації персоналу за ефективно витрачання енергії.

Відзначимо, що питання оптимізації енергоресурсів підприємства стосуються не всіх структурних підрозділів, адже вони безпосередньо не використовують енергоресурси у своїй діяльності. Відповідно, функціональні підрозділи, у повній мірі, не залучені в процес енергоуправління. Саме через це не до кінця може бути сформовано стратегію енергозбереження та енергоефективності підприємства. А оскільки, відповідно до концептуальних засад менеджменту, енергетичний менеджмент є управління енергією як і будь-яким іншим виробничим ресурсом з метою зниження витрат шляхом поліпшення енергетичної ефективності, то і підходи до формування його системи на сучасному підприємстві повинні бути узгодженні із пріоритетами загальної стратегії розвитку підприємства та інтегрованими у кожен елемент управлінської системи.

Водночас, цілі енергетичного менеджменту повинні бути досяжними, реальними та актуальними щодо соціальної відповідальності та умов еколого-економічної безпеки. У свою чергу, фундаментальним завданням енергетичного менеджменту залишається комплексний аналіз енергоспоживання і, у подальшому, впровадження енергозберігаючих технологій та енергоощадних заходів на підприємстві.

Вітчизняні компанії, особливо енергопостачальні, головним пріоритетом у своїй діяльності визначають енергозбереження. Усталеною є вертикальна модель управління енергозбереженням, тобто відповідальність за функціонування системи покладається на першого заступника керівника підприємства. Координатором виступає енергоменеджер. Йому підпорядковуються керівники підрозділів у частині відповідальності за реалізацію заходів з енергозбереження. Однак, ми вважаємо, що цього є недостатньо, оскільки для розробки заходів з енергоефективності повинна бути створена певна робоча група, що складається з фахівців енергетичної, технологічної, фінансової та інших служб підприємства. Тобто, усі підрозділи підприємства повинні бути націлені на єдину стратегічну мету – енергоефективність (рис. 1.5).

Важливим моментом є також можливість розширеного обговорення програми енергозбереження підприємства в усіх підрозділах. Це мобілізуватиме весь колектив і, водночас, буде виступати мотивуючим фактором і полегшить впровадження програми енергозбереження.

Як стверджують дослідники впровадження енергоменеджменту це достатньо складний процес, що на нашу думку, для кожного суб'єкта господарювання буде мати певні особливості. Основні етапи представлено у табл. 1.1.

Впродовж наступних п'ятнадцяти років, як стверджують вітчизняні дослідники, пріоритети глобальної стратегії сталого розвитку будуть спрямовувати енергетичні політики всіх країн світу і стимулювати відповідні дії в енергетичній сфері [78, с. 8].

Проблема необхідності подальшої роботи в напрямку підвищення енергоефективності з кожним роком стає все актуальнішою. До фундаментальних передумов того, що сприяє пошуку нових ідей, наприклад у Європі, можна віднести відсутність власних родовищ, підвищення вартості енергоносіїв, залежність від імпорту енергоносіїв, а також проблеми, викликані глобальною зміною клімату. Також, існує взаємозалежність країн-членів ЄС від

надійності енергопостачання: збій в одній країні негайно позначається на інших. Країни-члени ЄС відкрито заявили про пріоритет політики підвищення енергетичної ефективності в житловому секторі, враховуючи те, що саме йому належить найбільша частка енергоспоживання.

Таблиця 1.1

### Етапи впровадження енергетичного менеджменту підприємства

Етапи впровадження	Характеристика етапу
1 етап	прийняття рішення про впровадження системи енергоменеджменту
2 етап	діагностичний енергоаудит
3 етап	організація і проведення навчання та курсів з енергоменеджменту для вищого керівництва, представників служб і відділів, учасників проекту з впровадження системи енергетичного менеджменту, внутрішніх енергоаудиторів
4 етап	проведення комплексного аналізу даних, отриманих в результаті проведення енергоаудиту
5 етап	розробка планів дій в області енергоменеджменту
6 етап	проведення спільно з вищим керівництвом поточного аналізу функціонування системи енергоменеджменту (моніторинг)
7 етап	розробка програми заходів з енергозбереження
8 етап	реалізація запланованих заходів, постійний контроль за їх виконанням, аналіз отриманих результатів, повторний аудит
9 етап	підготовка рекомендацій щодо доопрацювання системи в цілому або окремих її елементів

Джерело: сформовано автором на основі [164]

Як видно із вище перелічених пріоритетів енергетичної стратегії України на період до 2035 року – це адекватні заходи, що гармоніюють із обраною світовою стратегією у сфері енергоефективності. Одним із пріоритетних напрямів є ефективне функціонування енергетичної інфраструктури. Проте, проблема полягає у тому, що приватизація генеруючих та енергопостачальних компаній через заявлену лібералізацію ринків природних монополій, що розпочалася в Україні з середини 90-х років минулого століття, призвели до формування гіпертрофованих схем перерозподілу енергетичних та фінансових потоків [124, с. 38]. А тому, на наш погляд, грошові кошти та некомпетентність в питаннях фактичного споживання енергоресурсів є найбільш часто вказуваними бар'єрами для здійснення заходів з підвищення енергоефективності.

Пріоритетом компаній часто є підвищення ефективності виробництва, а не забезпечення належної енергоефективності. Не рідкість, коли підприємці, які, в основному, належать до сектору малого та середнього бізнесу, інвестують у потужні механізми чи технологічні лінії, щоб мати змогу виробляти більше товарів. Це пов'язано з тим, що керівники відділу закупівель у компанії зосереджуються на інвестиційних витратах і приділяють менше уваги питанням, пов'язаними з такими операційними витратами, як споживання енергії.

Відтак, визначаючи роль енергетичного менеджменту у діяльності підприємства відзначимо, що без нього неможливо говорити про комплексні зниження витрат на енергоресурси і про впровадження будь-яких енергозберігаючих технологій на підприємстві. Введення повноцінної і комплексної системи енергетичного менеджменту дозволяє віднайти і дотриматися балансу оптимального споживання енергетичних ресурсів при заданих параметрах виробництва.

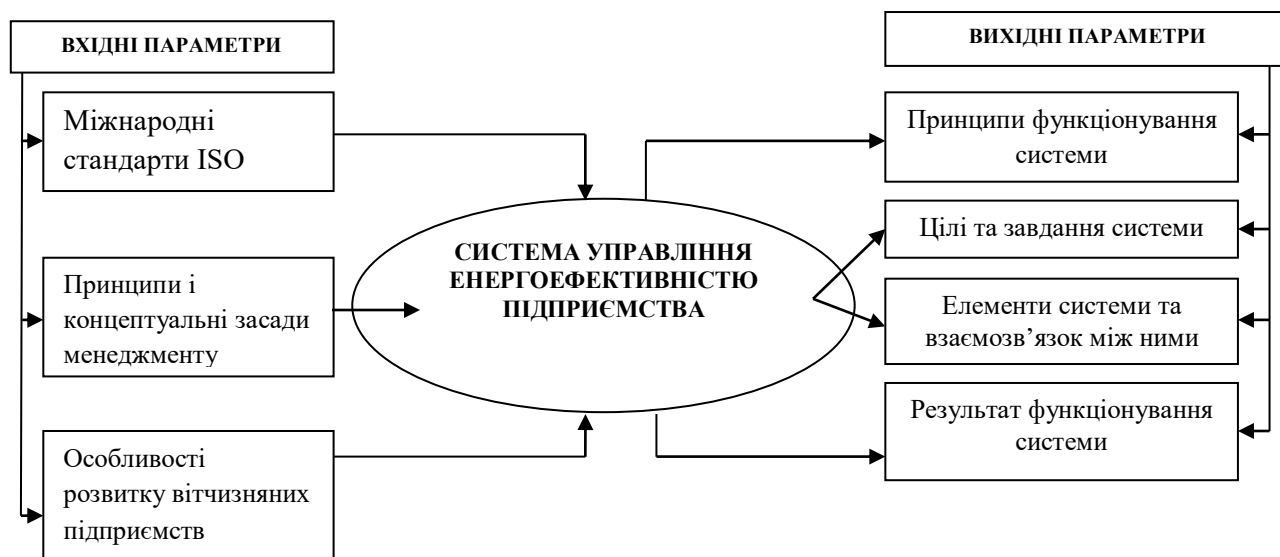
## **1.2. Структура та особливості системи управління енергоефективністю підприємства**

Поняття “енергоефективне підприємство”, на наш погляд, означає не просто підприємство, яке витрачає в процесі своєї діяльності мінімум енергетичних ресурсів, а яке витрачає їх оптимально. Якщо застосовувати саме такий підхід, то основною задачею для менеджменту підприємства залишається пошук найкращого варіанту (оптимуму) у витратах енергетичних ресурсів.

Одним із ключових компонентів оптимізації використання енергоресурсів є сформована система енергоефективності підприємства. Вона передбачає наявність певних її елементів і взаємозв'язок між ними, а також принципи та конкретні завдання які повинна виконувати.

Перш ніж визначити структуру системи управління енергоефективністю підприємства, ми вважаємо за необхідне, визначити вхідні параметри, які впливатимуть на формування та функціонування такого роду системи (рис. 1.7).

Серед вхідних параметрів визначаємо, у першу чергу, міжнародні стандарти ISO. Як зазначалось вище, був прийнятий стандарт ISO.



**Рис. 1.7. Вхідні та вихідні параметри формування та функціонування системи управління енергоефективністю підприємства**

Джерело: побудовано автором

ISO 50001: 2018 містить ряд вимог, що пропонуються організаціям [204]:

- необхідність розроблення політики, що стосується більш ефективного застосування енергії;
- коригування цілей і завдань відповідно до розробленої політики;
- застосування даних для більш ефективного прийняття рішень щодо використання енергії;
- визначення результатів;
- перегляд політичної концепції;
- безперервне сприяння підвищенню енергоефективності.

З переліку вимог можна виокремити наступну – розробка політики енергоефективності і відповідного налаштування усіх напрямів діяльності в контексті енергоефективності.

Сам стандарт пропонує модель системи, яка складається із чотирьох елементів (табл 1.2). Даний стандарт передбачає чотири головних напрямки функціонування системи енергоменеджменту і регламентує процедуру управління енергосферою організації чи підприємства. Для українських підприємств це свого роду орієнтир у процесі оптимізації енерговитрат.

Таблиця 1.2

### Структура системи енергоменеджменту за ISO50001:2018

Елемент	Складові елементу
Планування	Індикатори енергоефективності Чинники вагомого використання енергії Базова оцінка Енергопрофіль підприємства
Енергополітика	Енергоцілі і показники Плани дій в сфері енергоменеджменту
Впровадження і функціонування	Розуміння, підготовка і компетентність Операційний контроль Управління документами Покупка енергії
Перевірка ефективності системи	Моніторинг і вимірювання Аудит системи Аналіз системи зі сторони вищого керівництва

Джерело: побудовано автором на основі [205]

Вітчизняні енергостандарти прописані у цілому ряді законодавчих та нормативних актів (табл.1.3).

Аналізуючи вітчизняні стандарти енергоефективності можна відзначити, що характерною їх особливістю є відсутність комплексного і єдиного підходу до формування системи управління енергоефективністю на рівні підприємства. Єдиним законодавчим актом де згадується управлінська система у сфері енергоефективності є прийнятий ще у 1994 році Закон «Про енергозбереження», в якому в 2005 році введено таке поняття як «менеджмент енергозбереження». Це поняття трактується законодавцями як «...система управління, спрямована на забезпечення раціонального використання споживачами паливно-енергетичних ресурсів» [105].



Таблиця 1.3

### Закони України, які регламентують діяльність підприємств у сфері енергоефективності

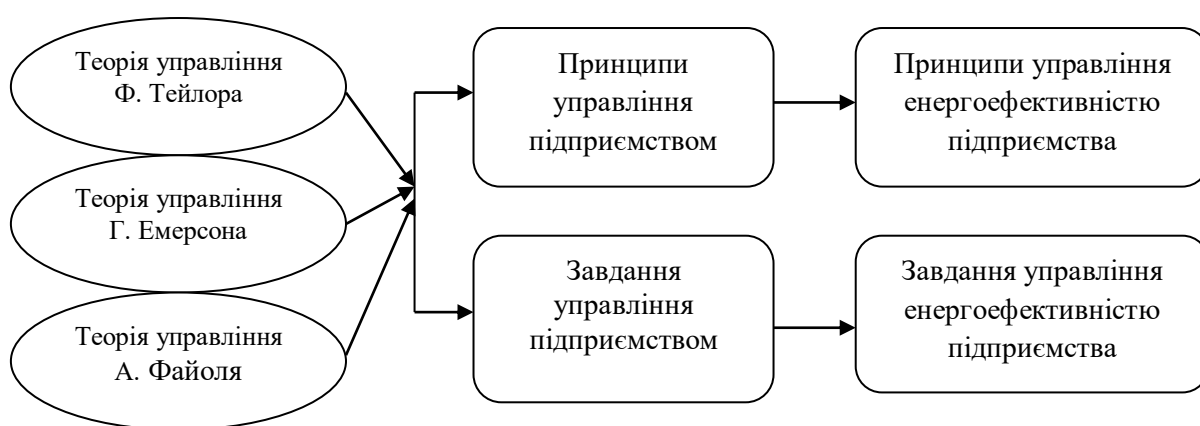
Закон України	Особливості Закону
Про енергозбереження	визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян
Про альтернативні джерела енергії	визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі
Про альтернативні види палива	визначає правові, соціальні, економічні, екологічні та організаційні засади виробництва (видобутку) і використання альтернативних видів палива, а також стимулювання збільшення частки їх використання до 20 відсотків від загального обсягу споживання палива в Україні до 2020 року
Про регулювання містобудівної діяльності	встановлює правові та організаційні основи містобудівної діяльності і спрямований на забезпечення сталого розвитку територій з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів
Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації	встановлює правові та економічні засади здійснення енергосервісу для підвищення енергетичної ефективності об'єктів державної та комунальної власності
Про енергетичну ефективність будівель	визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання енергії у будівлях
Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання	визначає засади забезпечення комерційного, у тому числі розподільного, обліку послуг з постачання теплової енергії, постачання гарячої води, централізованого водопостачання та забезпечення відповідною обліковою інформацією споживачів таких послуг

Джерело: сформовано автором на основі [98;100-105]

На нашу думку, такі кроки в правовому полі енергоменеджменту потребують суттєвого доповнення і доопрацювання. Тому ми вважаємо, що вагомим у законотворчій діяльності у сфері енергоменеджменту буде результат, коли на основі міжнародних стандартів, будуть розроблені і впроваджені методичні рекомендації щодо формування системи управління енергоефективності підприємства. Це підтвердить чітке розуміння того, що це

система із багатьма елементами, численними управлінськими процесами та чітким розподілом регламентів і процедур. Результат її функціонування це енергоефективність, а не лише раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів.

Виходячи з цього, для створення системи управління енергоефективністю підприємства необхідно передбачити специфіку її принципів і завдань. Ми вважаємо, що при їх розробці безперечно повинні бути враховані класичні підходи менеджменту (рис. 1.8).



**Рис. 1.8. Підходи до розробки принципів і завдань управління енергоефективності підприємства**

Джерело: побудовано автором

Основою системи, згідно теорії управління Ф. Тейлора є чотири принципи управління індивідуальною працею робітників, зокрема [85, с. 97-98]:

- науковий підхід до виконання кожного елемента роботи (досягти відповідності між вимогами керівників і очікуваннями робітників можна лише за умови дослідження окремих елементів процесу праці);
- науковий підхід до підбору, навчання і тренування співробітників (мається на увазі, що для кожного виду робіт потрібно підбирати відповідного працівника, який володіє необхідними здібностями);
- кооперація з працівниками (обидві сторони, які беруть участь у трудовому процесі, повинні зосереджувати увагу на підвищенні ефективності виробництва);

– розподіл відповідальності за результати роботи між менеджерами і співробітниками означає, що керівники зобов'язані давати працівникам науково - обґрунтоване завдання і здійснювати безперервний контроль за його виконанням [166, с. 50].

Принципи Ф. Тейлора передбачають взаємовідносини між суб'єктами управління. Для формування системи управління енергоефективністю підприємства надзвичайно важливо виходити із кадрового потенціалу підприємства, здійснювати розподіл та перерозподіл обов'язків на кожному управлінському рівні так, щоб:

– дії кожного були цілеспрямованими, обґрунтованими і чіткими, а для цього необхідно узгодити вимоги керівників із очікуваннями працівників через деталізацію управлінських процесів (за Ф.Тейлором);

– високий рівень компетентності кожного незалежно від управлінського рівня, а для цього повинна існувати особлива система підбору, навчання і тренування робітників (за Ф.Тейлором);

– концентрація на кінцевий результат, а для цього потрібна кооперація на усіх управлінських рівнях (за Ф.Тейлором);

– чіткий розподіл відповідальності (за Ф.Тейлором), а для цього необхідний моніторинг і контроль процесів.

Відтак, суб'єкти управління енергоефективністю підприємства завдяки розробці енергополітики (за стандартами ISO50001:2018), яка конкретизує параметри енергоефективності підприємства, формулює плани дотримання та підвищення енергоефективності підприємства, деталізує розподіл прав, обов'язків і відповідальності на різних ієрархічних функціональних рівнях.

Тобто за такого підходу у підприємства повинно бути щонайменше два регламентуючих документи – це «Політика енергоефективності» та «Програма підбору, навчання та підвищення кваліфікації персоналу (напряму енергоменеджмент)».

Г. Емерсон [127, с. 46-47] не поділяв поглядів Ф. Тейлора щодо функціонального начальника. Він вважав, що універсальність однієї людини з

контролю за усіма операціями, які доводилося виконувати на виробництві, треба замінити спеціалізованими знаннями. Водночас Г. Емерсон підкреслював неприпустимість розірвання загального ланцюга команд (управління) за аналогією з високоефективною лінійною формою організації пруської армії середини XIX ст.

Г. Емерсон запропонував дванадцять принципів управління серед яких:

1. Чітке визначення цілей — вихідний пункт управління.
2. Здоровий глузд, що полягає у визнанні помилок і пошуку їх причин.
3. Компетентна консультація на основі залучення професіоналів з метою удосконалення управління.
4. Дисципліна, яка забезпечена чіткою регламентацією діяльності, контролем, своєчасним заохоченням.
5. Справедливе ставлення до персоналу.
6. Швидкий, надійний, повний, точний і постійний облік.
7. Диспетчерування за принципом “краще диспетчерувати хоча б не сплановану роботу, ніж планувати роботу, не диспетчеруючи її”.
8. Норми й розклади, що сприяють пошуку й реалізації резервів.
9. Нормалізація умов праці.
10. Нормування операцій, що полягають у стандартизації способів їх виконання, регламентуванні часу.
11. Письмові стандартні інструкції.
12. Винагорода за продуктивність.

З огляду на підходи Г. Емерсона разом із регламентуючими документами повинна бути сформована підсистема інформаційного забезпечення процесу управління. Вона дозволить дотриматися принципів регламентації діяльності, швидкого, надійного, точного обліку, диспетчерування, нормування та пошуку резервів.

В енергетичному менеджменті ця підсистема повинна виконувати наступні функції:

- акумулювання інформації для планування основних параметрів енергоефективності підприємства;
- забезпечення об'єктивної та повної інформації для аналізу та оцінки чинників впливу на енергоефективність підприємства;
- пошук додаткової інформації для коригування процесу управління енергоефективності підприємства (енергоризики, макрочинники, кон'юнктура ринку, інновації);
- аналітична оцінка інформації за результатами моніторингу та контролю процесу управління енергоефективністю підприємства.

Таким чином, у результаті наявності даної підсистеми можливим є реалізація принципу забезпеченості усіх процесів управління енергоефективності підприємства повною, актуальною та об'єктивною інформацією.

У свій час французький інженер А. Файоль запропонував чотирнадцять доволі універсальних принципів управління [142, с. 89]: розподіл праці; влада і відповідальність; дисципліна; єдиноначальність; єдність дій; підпорядкованість особистих інтересів загальним; винагорода персоналу; централізація; винагорода персоналу; централізація; ієрархія; порядок; справедливість; стабільність складу персоналу; ініціатива; корпоративний дух.

У даному випадку, ці принципи не виключають, а радше доповнюють підходи Ф. Тейлора та Г. Емерсона в площині необхідності формування механізму мотивації та стимулювання усіх суб'єктів управлінського процесу. В системі управління енергоефективністю підприємства це, на наш погляд, один із фундаментальних механізмів, адже дозволяє максимально сконцентрувати управлінські зусилля та розкрити можливості кадрового потенціалу у сфері енергоменеджменту.

Водночас, велика роль механізму стимулювання та мотивації у забезпеченні енергоефективності підприємства проявляється в ситуаціях, коли процес виробництва продукції є енергозатратним або коли підприємство є постачальником енергоресурсів. Саме в таких сферах діяльності кожен

працівник незалежно від управлінського рівня повинен розуміти причини конкретних управлінських дій, яким чином їх результат впливатиме на результати роботи і якою буде за це винагорода. Це дозволяє сформулювати ще один принцип – забезпечення результативності енергоменеджменту в процесі управління енергоефективністю.

Потрібно зазначити, обрані нами управлінські теорії як теоретичне підґрунтя для формування принципів управління енергоефективністю підприємства не претендують на єдиновірний варіант. В процесі формування політики енергоефективності для підприємства або концептуальних засад функціонального розподілу повноважень, обов'язків та відповідальності, теоретичне підґрунтя може бути доповнене іншими фундаментальними науковими доробками у сфері менеджменту. На наш погляд, така тріада концепцій формує доволі чітке розуміння того, на якій основі повинна функціонувати така специфічна управлінська складова як система управління енергоефективністю підприємства.

З огляду на міжнародні стандарти, вітчизняне законодавство та концептуальні засади управлінського процесу як системи у сфері енергоменеджменту можна сформулювати наступні цілі системи управління енергоефективністю підприємств, зокрема:

1. Формування планових параметрів енергоефективності з огляду на внутрішні та зовнішні чинники розвитку підприємства.

2. Аналіз та оцінка процесу використання енергоресурсів підприємства і можливостей використання альтернативних джерел енергії, як джерела нарощення енергетичного потенціалу підприємства.

3. Оптимізація процесу розподілу функціональних обов'язків на усіх рівнях енергоменеджменту підприємства та реалізація концептуальних засад кадрового забезпечення управління енергоефективністю.

4. Створення ефективної підсистеми моніторингу та контролю використання енергоресурсів та енергоємності виробничих процесів.

Дані цілі в сукупності формулюють основну мету управління енергоефективністю підприємства – оптимізацію витрат енергоресурсів. Безперечно ця мета корелюється із загальною метою системи енергоменеджменту підприємства та стратегією його розвитку.

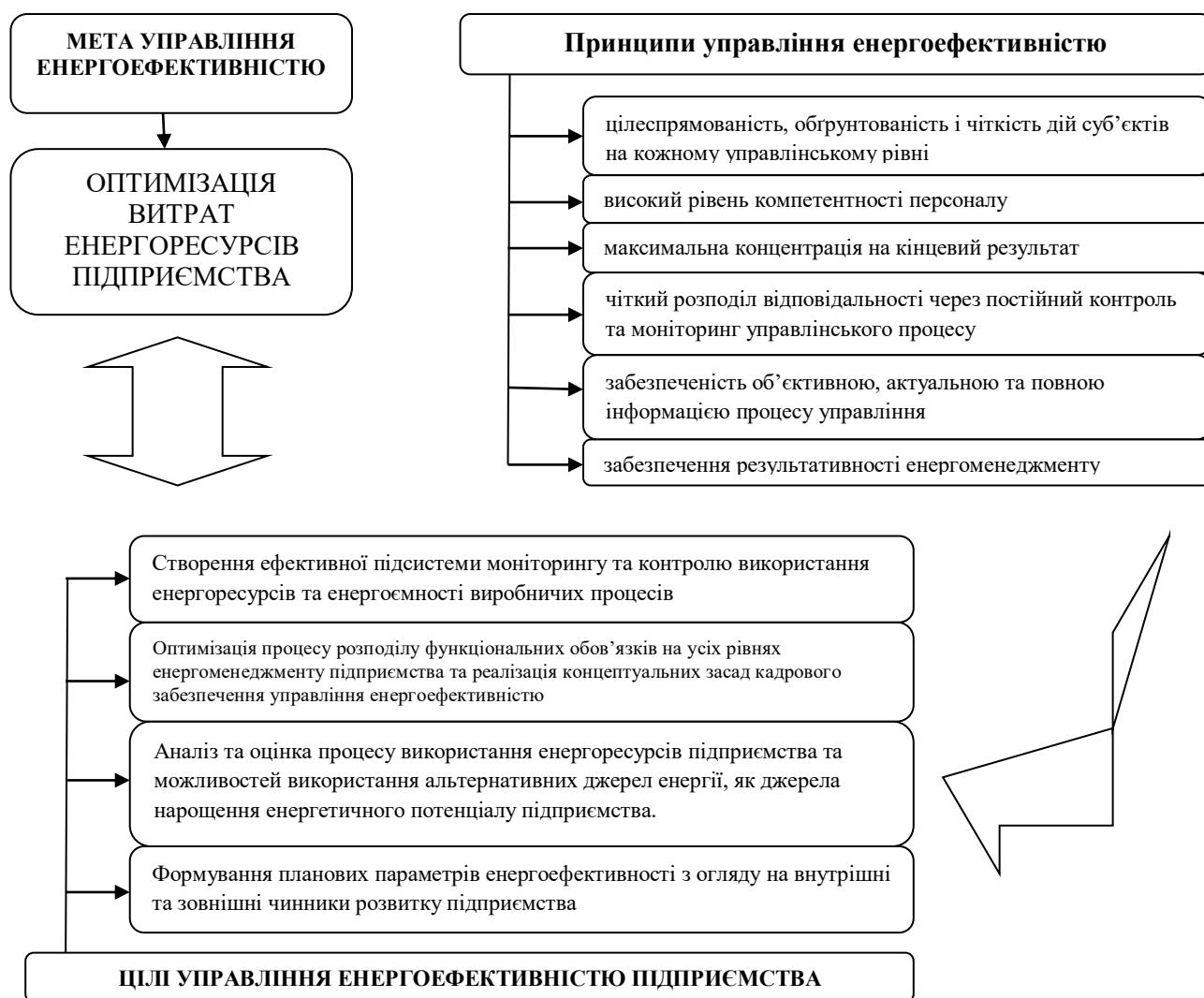
У наукових дослідженнях сфери енергоменеджменту наводяться аргументовані положення щодо змісту мети енергоменеджменту. Так, визначають, що «...метою управління є мінімізація питомого споживання паливно-енергетичних ресурсів у розрахунку на одиницю продукції (послуг):  $E/P \rightarrow \min$ , де  $P$  – обсяг виробництва (послуг) за звітний період у натуральних показниках;  $E$  – споживання паливно-енергетичних ресурсів за звітний період у т. у. п.» [108].

Більш широко розкривається мета енергоменеджменту колективом авторів, які визначають, що «...суть та мета енергоменеджменту полягає в організації раціонального енергоспоживання з мінімальним екологічним впливом за умов економного використання первинних енергоресурсів та розумне й достатнє забезпечення технологічних і побутових потреб у видах та формах енергії» [126, с. 25].

З огляду на ці підходи, ми переконані, що метою управління енергоефективністю підприємства є оптимізація витрат енергоресурсів підприємства. Такий висновок напрашується, оскільки саме поняття «ефективність» «...визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечили його отримання» [178]. Однак, не завжди прийнятний результат досягається мінімумом витрат, проте завжди через оптимальний рівень витрат. Особливо це проявляється у сфері використання енергоресурсів.

Оптимізація ж витрат підприємства «...спрямована на вирішення наступних питань: оцінку обґрунтованості абсолютної величини витрат; її відповідність плановим величинам; оцінкою факторів формування величини та структури витрат; своєчасне виявлення резервів зменшення витрат та виявлення і обґрунтування механізмів мобілізації таких резервів» [181, с. 119]. Водночас, процес оптимізації діяльності підприємства в частині витрат – це

шляхи пошуку найефективніших методів господарювання, за яких підприємство отримувало б максимальний ефект з мінімальними витратами [121, с. 107]. Саме тому ми акцентуємо увагу не на мінімізації енерговитрат, а на їх оптимізації як головної мети управління енергоефективністю підприємства. Відтак, очевидним тут стає взаємозв'язок основної мети, принципів та цілей процесу управління енергоефективністю підприємства (рис 1.9).



**Рис. 1.9. Мета, принципи та цілі процесу управління енергоефективністю підприємства**

Джерело: побудовано автором

Третім вхідним параметром, що безпосередньо впливає на структуру системи управління є особливості розвитку вітчизняних підприємств. Тобто, ми вважаємо, що структура системи енергоменеджменту, а відтак і системи



управління енергоефективністю підприємства, залежить і від того яким є вид підприємства щодо енергоспоживання, а також в яких макроекономічних умовах працює підприємство та яким є його економічний потенціал, тобто які зовнішні та внутрішні чинники впливають на енергоефективність.

На наш погляд, з точки зору енергоефективності та енергоменеджменту усі підприємства можна класифікувати як енерговиробників, енергопостачальників, енергоспоживачів та підприємства енергосервісу.

Для енерговиробників (генеруючі компанії, видобувні компанії) система управління енергоефективністю – це елемент виробничої системи, результатом ефективного функціонування якого є мінімізація енерговтрат у процесі виробництва енергоресурсів та оптимізація використання енергоресурсів для власних потреб.

Для енергопостачальників (теплокомуненерго, транзитні компанії) управління енергоефективністю – це функціональний елемент який інтегрований або повинен бути інтегрований у організаційну структуру, результативність якого проявляється завдяки мінімізації втрат при постачанні енергоресурсів та оптимізації їх використання у своїй діяльності.

Енергоспоживачі (підприємства, виробничий процес яких потребує витрат енергетичних ресурсів) систему управління енергоефективністю повинні розглядати як джерело збільшення власних прибутків, а базовим стратегічним пріоритетом – оптимізацію витрат енергоресурсів.

Підприємства енергосервісу – це свого роду суб'єкт, що формує інфраструктуру енергоменеджменту. Тобто, це компанії які надають комплексні послуги у сфері енергоефективності та реалізують проекти максимальної економії енергоресурсів. Для цих компаній система управління енергоефективністю – самоціль. Відтак, кожне з цих підприємств буде формувати власну систему управління енергоефективністю виходячи із мети, цілей та стратегічних пріоритетів у свої діяльності.

Значну роль у діяльності підприємств відіграють і макроекономічні умови його функціонування. Окремі дослідники, розширюючи перелік чинників, які

впливають на енергетичну сферу, додають ще й «політико-правові, соціокультурні, науково-технічні та екологічні чинники» [160].

Зазначимо, що окреслені макрочинники впливають на усі без винятку підприємства енергосфери, а тому структура і функціонування їх систем управління енергоефективністю залежатиме від об'єктивних екзогенних факторів.

В свою чергу, «структурування економічного потенціалу підприємства є початковою умовою для виділення його основних характеристик задля використання, розвитку, відтворення і нарощування потенціалу, формування його стану відповідно до поставлених завдань підприємства» [120].

Економічний потенціал підприємства для енергоменеджменту – це джерело можливостей та функціонального розвитку. Ця теза підтверджується при розгляді основних складових економічного потенціалу, до яких включають: соціально-культурну, інноваційну, екологічну, виробничо-комерційну, маркетингову складові, стратегічні орієнтири [2, с. 24].

Кожен із цих компонентів формує, у свою чергу, потенціал енергоменеджменту підприємства, а також управлінський потенціал для системи менеджменту.

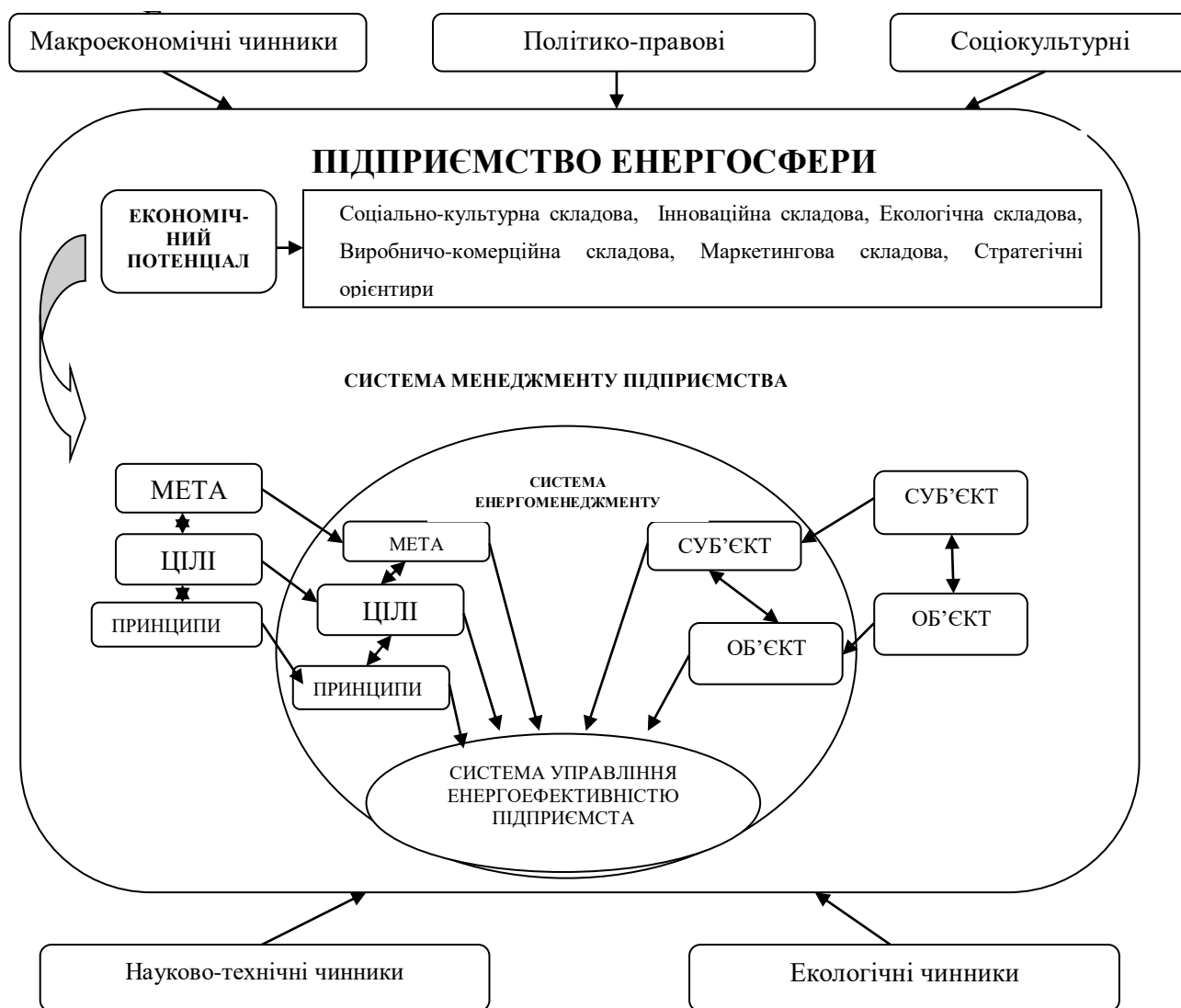
Таким чином, враховуючи системний підхід, основними елементами у системі управління енергоефективністю підприємства є: мета управління, завдання (цілі) управління, принципи управління, суб'єкт управління та об'єкт управління (рис.1.10).

Одним із проблемних у вітчизняному паливно-енергетичному комплексі щодо формування та функціонування системи управління енергоефективністю, на наш погляд, залишаються теплокомуненерго.

До чинників, які впливають на управління енергоефективністю підприємств теплокомуненерго дослідники включають доволі широкий перелік. Так, серед основних недоліків діючої моделі ринку комунальної теплоенергетики України, Брич В., Федірко М. та Янік І. [56] вважають:

– формування уповноваженими органами тарифів на теплову енергію для потреб населення на соціально обумовленому, але економічно невиправданому рівні, що зумовлює недостатність цих тарифів для покриття витрат теплопостачальних підприємств;

– неможливість теплопостачальних підприємств відшкодувати за рахунок тарифу на теплову енергію понесені в процесі виробництва теплової енергії витрати, що створює передумови для формування збитків цих підприємств;



**Рис. 1.10. Система управління енергоефективністю у структурі менеджменту підприємства**

Джерело: побудовано автором

– збитковість підприємств-виробників теплової енергії, що унеможливує забезпечення фінансової стабільності й прибутковості галузі, і,

у свою чергу, зумовлює непривабливість галузі для потенційних інвесторів, не стимулює надходження інвестицій в модернізацію галузі;

– необхідність забезпечення сталої роботи підприємств-виробників теплової енергії, що змушує їх для покриття захищених статей витрат переносити збитки від реалізації теплової енергії на розрахунки з постачальником природного газу – НАК “Нафтогаз України”, а, відповідно, значно погіршує фінансовий стан компанії [56, с. 15].

З огляду на такі висновки дослідників, безперечно система менеджменту підприємств теплокомуненерго України потребує серйозної трансформації та модернізації. Ми переконані, що в основі таких трансформаційних процесів повинна бути система управління енергоефективністю підприємства, оскільки виробництво і постачання енергоресурсів для комунального господарства на сьогодні є слабкою ланкою у реформуванні житлово-комунального господарства.

### **1.3. Формування політики енергоефективності у стратегії управління підприємством**

Розробка і реалізація політики енергоефективності для вітчизняних підприємств є доволі складною процедурою у тому випадку, коли енергоменеджмент та менеджмент підприємства не є синергетичними системами. В іншому ж випадку, це нескладне завдання, розв’язок якого дозволяє вирішити цілий ряд проблем у сфері оптимізації енерговитрат, енергетичної безпеки та збалансованої структури системи енергозабезпечення. Енергорезерви мають усі без винятку суб’єкти господарювання, однак не усі їх правильно використовують. Основна причина цього – це безперечно реалізація політики енергоефективності.

Політика енергоефективності – це формалізація функціонування системи енергоменеджменту підприємства. Це документ, що повинен врахувати усі аспекти державних та міжнародних стандартів енергоменеджменту, а також

особливості макроекономічного розвитку підприємства та мікроекономічні умови його функціонування.

Політика енергоефективності висвітлює позицію підприємства щодо енергозабезпечення виробництва, енерговитрат, енергоуправління, тобто це невід’ємна складова у процесі реалізації стратегії енергоефективності.

Макроекономічною передумовою формування політики енергоефективності підприємства є виважена, комплексна та збалансована політика держави у сфері енергозабезпечення. Як зазначають дослідники, «...актуальність заходів з економії енергії вже не обмежується лише прагненням забезпечити сталий економічний розвиток або підвищити конкурентоспроможність вітчизняної продукції – енергозбереження перетворюється на необхідну умову нормального функціонування економіки та задоволення енергетичних потреб населення» [86].

В останні роки, більшість країн Європейського Союзу зосередили увагу на трансформації власних енергосистем у бік загальноєвропейської політики енергоефективності. Загальна концепція трансформації, це перехід на відновлювальні джерела енергії, екологізація енергоресурсів виробництв.

Згідно Сценарію сталого розвитку електрогенерація до 2040 р. має бути максимально декарбонізованою за рахунок використання ПДЕ та вкладу технологій з вилучення вуглецю. Споживання природного газу до 2030 р. зростатиме приблизно на 20% і залишиться на цьому ж рівні до 2040 р., а за Сценарієм нових стратегій споживання природного газу, за цей же період, зросте на 45% [84].

Державницька позиція України у сфері реалізації політики енергоефективності на макрорівні проявляє себе у нормативно-правових актах, урядових програмах та регіональних планах енергорозвитку (Додаток А). Ефективність таких ініціатив можна проілюструвати завдяки показникам економічного ефекту. Так, наприклад, урядова програма теплих кредитів за 2014-2019 роки включала 730 тис. родин, 8,2 млрд. грн. інвестовано у національну економіку. Було здійснено 2,8 млрд. грн. видатків державного

бюджету та 330 млн. грн. видатків місцевих бюджетів. А економія ресурсів в еквіваленті газу приблизно 350 млн. м<sup>3</sup> газу щороку [89].

Безперечно, перелік ініціатив щодо енергоефективності може бути продовжено і з кожним роком він ставатиме усе більшим. Відтак, макроекономічний рівень політики енергоефективності передбачає створення певних орієнтирів для мікрорівня підприємств, тобто цілі і пріоритети державної політики деталізуються через формування стратегії та політики енергоефективності підприємства.

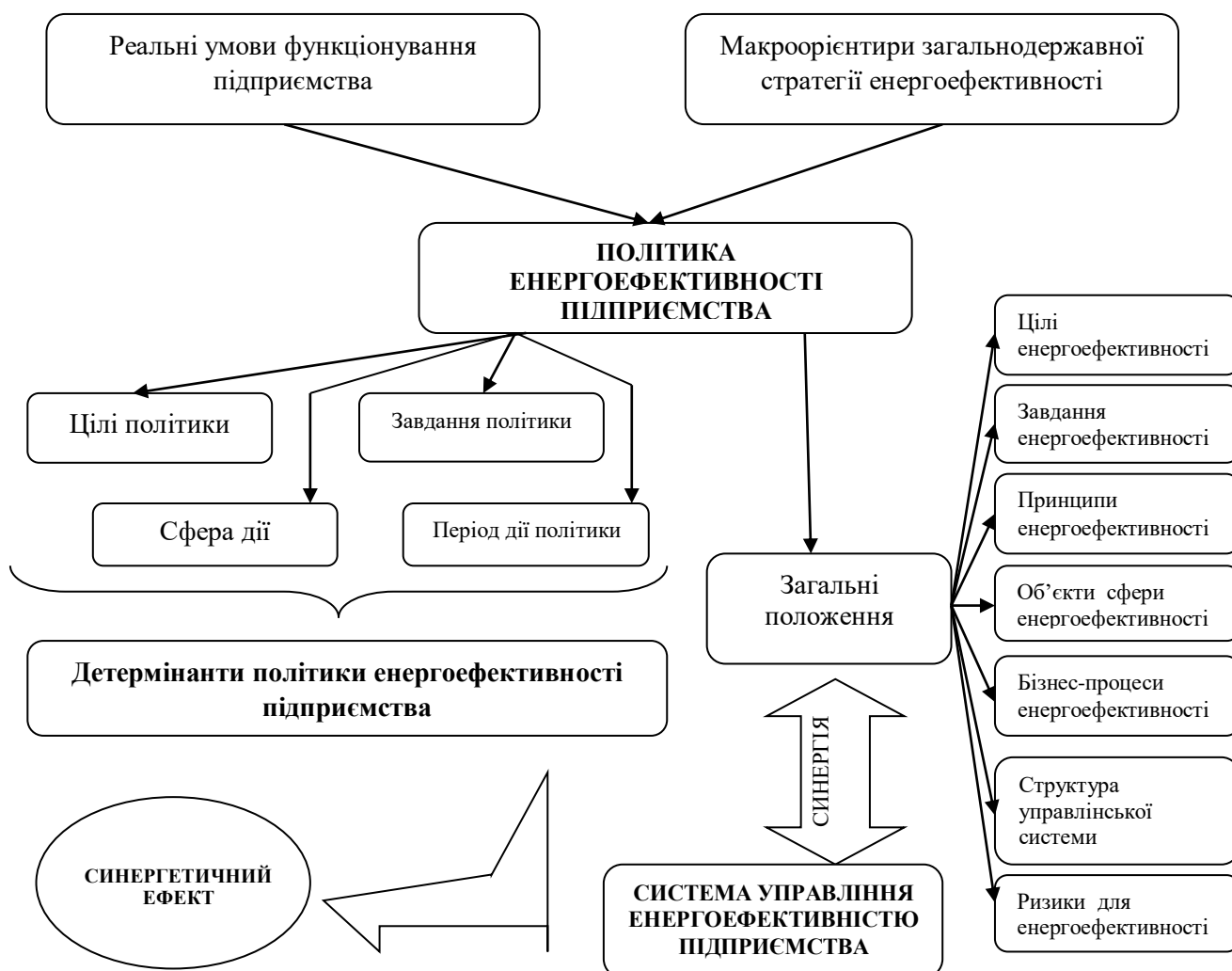
В Україні у 2015 році розроблено Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року, який передбачив доволі чіткі цілі та очікувані результати і водночас був стратегічним вектором для формування і реалізації політики енергоефективності вітчизняних підприємств (Додаток Б).

Таким чином, політика енергоефективності підприємства – це документально оформлені цілі, завдання, принципи, об'єкти, бізнес-процеси, структура управлінської системи та визначені ризики, які пов'язані із енергоефективністю суб'єкта господарювання. В основі процесу формування цього документу лежить об'єктивний аналіз реальних умов функціонування підприємства та макроорієнтири загальнодержавної стратегії енергоефективності (рис. 1.11).

Детермінантами політики енергоефективності підприємства є цілі політики, завдання, сфера дії, період дії політики. Очевидним є те, що існує синергія політики енергоефективності та системи управління енергоефективністю підприємства через блок загальних положень енергоефективності. Остання визначається політикою, що обумовлена можливостями системи управління.

Оскільки існує синергія політики і системи, то очевидно повинен бути і синергетичний ефект. Ми маємо на увазі, те що під впливом змін у зовнішньому середовищі діяльності підприємства, появою різноманітних інновацій у технологічному забезпеченні та бізнесі, а також інноваційних підходів до управлінських підходів, і що дуже важливо, під впливом зовнішніх

ризиків, формується стратегія і політика підприємства енергосфери. Це вимагає не ізоляції, а взаємодії. Тобто синергія систем, процесів, напрямів та цілей проявлятиме себе у єдино прийнятних результатах.



**Рис. 1.11. Передумови розробки та результати реалізації політики енергоефективності підприємства**

Джерело: побудовано автором

Фахівці в області стратегічного управління Девід А. Аакер і Джеррі Джонсон визначили сутність «синергії» – ціле стає більше суми частин, тобто взаємодія двох і більше стратегічних одиниць бізнесу компанії в сумі дає більше, ніж діяльність кожної з них окремо [1].

Відтак, роль синергії в підвищенні ефективності управлінського процесу та реалізації політики діяльності підприємства полягає у формуванні механізму

взаємодії базових елементів управлінських систем, максимально розкриваючи їх потенціал у досягненні конкретного результату.

Досліджуючи проблему розробки і реалізації політики енергоефективності для вітчизняних підприємств теплокомуненерго, ми встановили, що жодне із них не має чітко сформованої стратегії енергоефективності, як єдиного програмного документу. Однак, позиція керівництва та основні детермінанти політики енергоефективності підприємств теплокомуненерго, певним чином, виокремлюються через визначення ключових напрямів розвитку, стратегічних напрямів діяльності і розвитку та цілей діяльності підприємства.

В контексті поняття «детермінанти політики енергоефективності», ми розуміємо ті причини які спонукають менеджмент підприємств теплокомуненерго до конкретних системних заходів. Вони обумовлені двома рамковими параметрами: якістю послуг підприємства та затратами на її надання. Тобто базовою у даному випадку є якість послуг централізованого опалення та постачання гарячої води. Уся структура політики повинна бути побудована навколо цієї ідеї, а зусилля менеджменту зосередженні на результаті.

Деталізуючи послуги теплокомуненерго як енергетичного підприємства, визначимо наступний їх асортимент:

–виробництво теплової енергії на опалення та підігрів води, її транспортування магістральними та місцевими (розподільчими) тепловими мережами; постачання теплової енергії;

–виробництво теплової енергії на установках з використанням нетрадиційних або поновлювальних джерел енергії;

–комбіноване виробництво електричної та теплової енергій когенераційними установками для власних потреб та постачання електричної енергії іншим комунальним підприємствам;

–обслуговування внутрішньо будинкових мереж житлових будинків;



–ведення робіт з ремонту, реконструкції і монтажу котлів, трубопроводів пари та гарячої води, систем газопостачання, а також виконання пусконаладжувальних і режимно-налагоджувальних робіт на парових та водогрійних котлах і технічному опосвідченню котлів;

–перевірка засобів обліку води та тепла;

–виробництво питної води для технологічних потреб.

З огляду на означений нами асортимент послуг підприємств теплокомуненерго основними чинниками, які впливають на якість реалізованих послуг з позиції енергоефективності, ми вважаємо:

1. Людський фактор;
2. Особливості виробничого процесу;
3. Інноваційний розвиток підприємства;
4. Ефективність контролю за якістю;
5. Умови функціонування підприємства.

Розширюючи зміст поняття «людський фактор» і адаптуючи його до категорійного апарату у сфері енергоефективності ми переконані, що даний фактор включає не лише фізичний стан, можливості, кваліфікацію чи досвід працівника, але й ефективність вертикалі менеджменту. Сюди, на нашу думку, відносяться лідерські якості керівника, місце і роль кожного працівника у системі моніторингу якості послуг теплопостачання.

Якщо політику енергоефективності розглядати як стратегічну компоненту управління підприємства теплокомуненерго, то і лідерські якості керівника повинні уособлювати не просто сприйняття даної ідеї як організаційного імперативу, а як конкретних дій для досягнення загальних цілей підприємства. Тобто керівник будь-якого енергетичного підприємства, наприклад, теплокомуненерго, щодо енергоефективності як фундаментального і концептуально обумовленого елементу стратегії повинен бути не менеджером як таким, а лідером. Ці відмінності можемо відстежити на основі результатів дослідження лідерства У. Бенніса, який порівняв якості менеджера та лідера (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

**Відмінність між лідером і менеджером енергетичного підприємства  
на основі досліджень лідерства У. Бенніса**

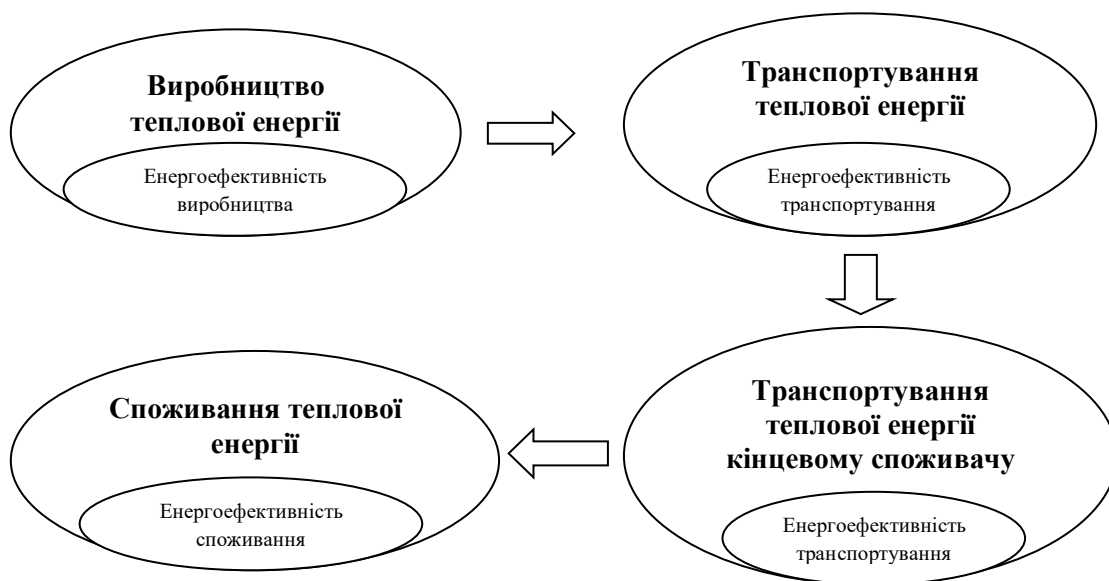
Менеджер енергетичного підприємства	Лідер енергетичного підприємства
Застосовує заходи енергоефективності	Здійснює постійний пошук ідей енергоефективності
Запозичує досвід енергоефективності	Вводить власні організаційні рішення
Підтримує пропозиції інших щодо енергоефективності	Розробляє і проектує конкретні заходи енергоефективності
Орієнтується на структури і системи енергоефективності	Орієнтується на людей (кадровий потенціал) у реалізації енергоефективності
Орієнтується на систему контролю	Орієнтується на довіру
В основі заходів енергоефективності лежать короткострокові цілі	В основі заходів енергоефективності лежать довгострокові цілі

Джерело: сформовано автором на основі [187]

Відтак, лідерство породжує відповідальність кожного за конкретні дії. Саме тому, енергетичне підприємство повинно володіти системою моніторингу енергоефективності, в основі якої – принцип особистої відповідальності кожного. Без системи моніторингу процесів неможливо долучити виконавців до контролю за енергоефективністю і відповідальності за досягнення загальної стратегії оптимізації енерговитрат.

Офіційне закріплення особистої відповідальності необхідно затвердити внутрішніми положеннями та інструкціями усі процеси, операції та дії щодо досягнення оптимальних параметрів енергоефективності, а відтак і осіб які відповідають за них. Особливості виробничого процесу у сфері постачання теплової енергії необхідно розглядати як з позиції трудового процесу так і з точки зору системності.

Враховавши людський фактор, як детермінанту якості та чинник енергоефективності підприємства, виробничий процес у даному випадку ми розглядаємо як трудову діяльність працівників теплокомуненерго, що спрямовані на продукування якісних послуг. Однак, на кожному етапі трудової діяльності (при цьому, як фізичної так і розумової) визначальним повинна стати обумовлена загальною стратегією ціль – енергоефективність виробничого процесу (рис 1.12).



**Рис 1.12. Етапи функціонування підприємств теплокомуненерго із врахуванням стратегії енергоефективності**

Джерело: побудовано автором

Сучасні інноваційні технології визначають не лише конкурентоспроможність будь-якого підприємства, але й обумовлюють перспективність обраної стратегії розвитку. У сфері енергетики, інновації це необхідний елемент якісної трансформації.

З позиції енергоефективності визначальними для теплокомуненерго є сучасні цифрові технології, які дозволяють не лише раціоналізувати процес виробництва теплової енергії, але оптимізувати транспортування без зайвих додаткових втрат енергії, а також підвищити ефективність споживання теплової енергії з мінімізацією показника тепловтрат.

Раціональним кроком з точки зору реалізації стратегії енергоефективності, якості теплопостачання та менеджменту підприємства теплокомуненерго, на наш погляд, повинна стати інтегрована організаційна система внутрішнього контролю за енергоефективністю.

Ця система є сукупністю елементів, процедур, технік та методів розрахунку показника енергоефективності та дотримання заздалегідь визначеного рівня енергоефективності на кожному із етапів продукування теплової енергії. Безперечно, система внутрішнього контролю за

енергоефективністю повинна включати регламентування процесу нагляду та перевірки, а також і внутрішнього енергетичного аудиту. Останній, дозволить періодично отримати доволі об'єктивні дані щодо використання енергоресурсів, наявного енергетичного потенціалу підприємства, наявних сильних та слабких позицій підприємства з точки зору енергоефективності, аналізу впроваджених інновацій у сфері енергозберігання.

У контексті формування та реалізації політики енергоефективності значний вплив мають умови в яких функціонує підприємство. Перш за все, сюди ми відносимо нормативно правову регламентацію енергоефективності як стратегічного пріоритету на рівні держави, економічний розвиток держави, регіону та самого підприємства, соціально-економічний стан споживачів.

Каналами реалізації політики енергоефективності і водночас основою оптимізації затрат на надання послуг енергопостачання та підвищення якості цих послуг для підприємств теплокомуненерго, на наш погляд, є впроваджені енергоефективні технології, програми підготовки до опалювального сезону та інвестиційні програми підприємства.

Так, впровадження енергозберігаючих технологій на підприємстві повинне передбачати наступні кроки:

- оптимізація кількості котелень та обладнання (підвищення вартості природного газу та тарифів на опалення призвело до значного скорочення обсягів споживання енергоресурсів споживачами, що призвело до розбалансування системи тепlopостачання міста та роботи теплового обладнання в знижених режимах зі зниженими ККД);
- реконструкція котелень та ТЕЦ в цілому;
- заміщення природного газу шляхом переведення котелень на біомасу;
- програми облаштування мінікотелень в центральних теплових пунктах;

- реконструкція насосного парку із заміною на сучасні енергоефективні аналоги;
- капітальний ремонт котлів із заміною конвективних частин;
- попередньоізольовані трубопроводи;
- модернізація когенераційних установок;
- встановлення нових газових котлів та КГУ для оптимізації навантаження;
- будівництво централізованих складів будівної щепи.

Синергетичний ефект судячи із каналів реалізації – це енергозбереження (додаток В, рис. В.1).

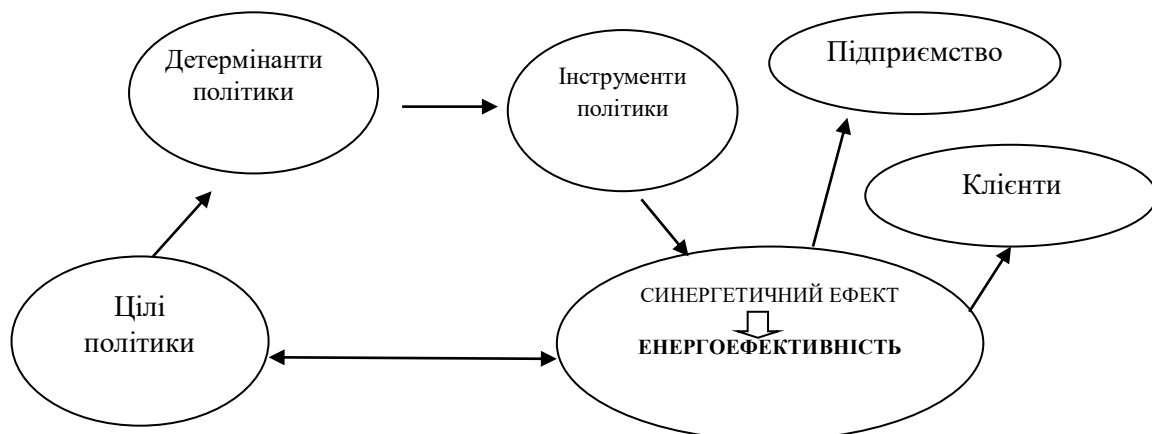
Співставляючи вищезначені основні цілі діяльності даного теплокомуненерго та очікуваний синергетичний ефект від реалізації стратегії енергоефективності, ми переконані у наявності певного дисбалансу у функціональних можливостях даної політики. Цей дисбаланс буде, у повній мірі, усунуто, якщо очікуваний синергетичний ефект окреслений рамками основних стратегічних цілей, тобто розширений до меж високої якості послуг, максимального задоволення споживачів та оптимізації енерговитрат.

Можна зробити такий попередній висновок: синергетичний ефект як енергозбереження зовсім не корелюється із цілями і напрямками діяльності підприємств теплокомуненерго. Усе це викликає певну необхідність трансформацій у розробці і реалізації політики енергоефективності підприємств теплокомуненерго. Такі трансформації повинні, на наш погляд, знаходитись виключно у площині загальної концепції політики енергоефективності (рис. 1.13).

Кореляція цілей і ефекту повинна відбуватися виключно через блок загальної стратегії функціонування підприємства, а синергія – через управлінські системи.

Саме тому, вважаємо, що енергоефективність як синергетичний ефект і як результат, безперечно, стане передумовою означеної стратегії цих підприємств щодо якості послуг. Тобто, енергоефективність у діяльності підприємств

теплокомуненерго – це показник комплексний, що включає в себе дві позиції: позицію самого підприємства і позицію його клієнта.



**Рис. 1.13. Загальна концепція політики енергоефективності теплокомуненерго**

Джерело: побудовано автором

З позиції самого підприємства, енергоефективність означає оптимізацію витрат, а також енергозбереження у процесі виробництва та постачання енергії. Саме тому, ми переконані, що інвестиційні програми теплокомуненерго повинні бути наповнені конкретними заходами, не просто заміщення обладнання з критичним терміном експлуатації, а цілеспрямованою модернізацією з курсом на оптимальні витрати.

Безперечно в основі модернізації для цілі оптимальних витрат повинні бути інновації. Оскільки, саме поняття «енергозбереження» для менеджменту підприємства теплокомуненерго, передбачає наукову, практичну та організаційну діяльність підприємства, спрямовану на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії, природних енергетичних ресурсів [97].

З позиції клієнта, політика енергоефективності передбачає високий рівень якості послуг енергопостачання. Для клієнта, з позиції енергоефективності, якість означає відповідність наданих послуг споживчим стандартам при оптимальному рівні їх вартості. Споживчі стандарти це, по-

суті, синтез параметрів, що відображають задоволеність клієнта і, водночас, формують додаткові маркетингові переваги для самого підприємства.

Таким чином, розробка політики енергоефективності для підприємств теплокомуненерго повинна відбуватися в рамках загальної концепції (рис.1.13), а її результати повинні чітко корелюватися із цілями і бути двовекторними – підприємство-споживач.

Доволі негативною рисою аналізованих нами теплокомуненерго є відсутність цілісного документу який би формалізував політику енергоефективності підприємства. Це, на наш погляд, є суттєвим недоліком, оскільки значно ускладнює формування стратегії енергоефективності і не дозволяє акумулювати потенціал менеджменту підприємства у синергії цілей. Тобто, для реалізації стратегії енергоефективності підприємствами теплокомуненерго поряд із цілісною системою управління енергоефективністю важливою є і політика енергоефективності як цілісний документ, свого роду інструкція для дій усіх ланок управлінської системи підприємства.

## **Висновки до розділу 1**

У результаті розглянутих теоретичних аспектів формування стратегії енергоефективності на підприємстві виокремлено такі висновки:

1. Формуючи концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства, перш за все, необхідно акцентувати увагу на значимості самої системи енергетичного менеджменту. Конкретизується значимість енергетичного менеджменту через ефекти від функціонування самої системи, зокрема: економічний ефект, соціальний ефект та екологічний ефект. Сутність економічного ефекту полягає у тому, що в умовах енергетичної кризи та економічного спаду, основним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції.

Екологічний ефект від енергоменеджменту проявляється у зменшенні споживання природних ресурсів для потреб енергетичної складової виробництва та найефективнішому використанні природних джерел енергії (сонце, вітер і т.д).

Зростання привабливості території громади для підприємців та жителів, які мають на меті вести свою діяльність або в подальшому проживати в громаді є соціальним ефектом від системи енергоменеджменту. Місцева влада демонструє власну прогресивну позицію щодо енергоресурсів та соціальну відповідальність перед місцевим населенням. Саме тому, мета, цілі, етапи формування і основні складові системи енергоменеджменту повинні у своїй основі мати чітку орієнтацію на результат, а саме екологічний, економічний чи соціальний ефект.

2. У процесі формування і функціонування системи управління енергоефективністю визначено вхідні та вихідні її параметри. Вхідними параметрами, що безпосередньо впливають на архітектуру самої системи управління енергоефективності є міжнародні стандарти ISO, принципи і концептуальні засади розвитку вітчизняних підприємств. Системотворними або вихідними параметрами у даному випадку визначаються принципи, завдання, елементи та результати функціонування системи енергоменеджменту.

3. Формалізацією функціонування системи енергоменеджменту підприємства є розроблена і реалізована політика енергоефективності, як документ, що враховує усі аспекти державних та міжнародних стандартів енергоменеджменту, а також особливості макроекономічного розвитку підприємства та мікроекономічні умови його функціонування, висвітлює позицію підприємства щодо енергозабезпечення виробництва, енерговитрат, енергоуправління та енергоконтролю. А тому, це невід'ємна складова стратегії енергоефективності підприємства.

4. Метою управління енергоефективністю підприємства є оптимізація витрат енергоресурсів підприємства. Відтак, роль синергії в підвищенні ефективності управлінського процесу та реалізації політики діяльності



підприємства полягає у формуванні механізму взаємодії базових елементів управлінських систем, максимально розкриваючи їх потенціал у досягненні конкретного результату.

5. Поняття “енергоефективне підприємство” означає не просто підприємство, яке витрачає в процесі своєї діяльності мінімум енергетичних ресурсів, а підприємство, яке витрачає їх оптимально. Якщо застосовувати саме такий підхід, то основною задачею для менеджменту підприємства залишається пошук найкращого варіанту (оптимуму) у витратах енергетичних ресурсів. Одним із ключових компонентів оптимізації використання енергоресурсів є сформована стратегія енергоефективності підприємства.

Основні положення першого розділу дисертаційної роботи висвітленні у працях [8; 14-17; 197] (Додатки М, Н).

## РОЗДІЛ 2

### ДІАГНОСТИКА СТАНУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

#### 2.1. Макропередумови функціонування та аналітична оцінка енергоефективності підприємств теплоенергетики

Важливим елементом енергетичного ринку є проблема енергозбереження. Значення енергозбереження для соціально-економічного розвитку України полягає перш за все у наростаючому в процесі розвитку галузей економіки, енергетичного та екологічного навантаження. Відтак, актуальним питанням розвитку енергетичного ринку є посилення енергоефективності підприємств.

Енергоефективність, як проблема виокремлюється параметрами паливно-енергетичного балансу країни та енергозатратами вітчизняних підприємств. Так, наприклад, доволі неоднозначною є динаміка споживання електроенергії у розрізі видів економічної діяльності (табл. 2.1). Флагманом у затратності електроенергії традиційно є промисловість, яка по суті займає частку більше як 75% у загальних обсягах використання електроенергії. За останні п'ять років обсяг використання електроенергії практично не змінився (знизився лише на 0,3%). Це свідчить про те, що енергоефективність, як стратегічний пріоритет, практично не знаходиться у полі зору менеджменту промислових підприємств.

Така сама ситуація прослідковується і у сільському, лісовому та рибному господарстві. Показник рівня 2,8% зниження використання електроенергії, на наш погляд, не лише надто низький, але й з позиції реальних кроків зниження енергозатратності засвідчує практичну відсутність конкретних дій.

Вкрай негативним є різке зростання за останні п'ять років використання електроенергії за такими видами економічної діяльності як виробництво газу; розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи, постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря, водопостачання, каналізація, поводження з відходами. Зростання енергозатратності більше як

на 10% (а у випадку постачання гарячої води більше як на 40%) призводить до зростання цін на комунальні послуги і засвідчує про вагомі проблеми у енергоефективності.

З точки зору витратності електроенергії менш енергоефективною стала й оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів, мотоциклів. За даним видом діяльності за п'ять років відбулося зростання витрат електроенергії більше як на 9%.

В цілому за п'ять років витрати на електроенергію за видами економічної діяльності зросли на 1,1%, що характеризує загальну тенденцію до зниження енергоефективності економіки.

У той же час, у регіональному розрізі (Додаток Д) лідерами серед споживачів електроенергії залишаються промислово активні регіони та місто Київ. Так, зокрема майже 26% споживання електроенергії припадає на Дніпропетровську, 10% на Запорізьку та по 5% на Харківську область та місто Київ відповідно.

Якщо до уваги брати західний регіон країни, то найбільшими споживачами електроенергії були такі області як Львівська (3%), Чернівецька (2%) та Івано-Франківська (3%).

Щодо теплової енергії, то тут можна відзначити певне скорочення за останні п'ять років хоча й доволі незначне на 3.1% в цілому по економіці. Очевидним негативним трендом є зростання використання теплової енергії для промисловості (на 5,3%), постачання електроенергії, газу; пари та кондиційованого повітря (на 9,8%) та виробництво, передача і розподілення електроенергії (на 24,7%) (табл 2.2).

Незначне, проте зростання відбулося у використанні теплової енергії для виробництва газу, розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи, а також, постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря (на 0,3%).

Таблиця 2.1

## Обсяг використання електроенергії за видами економічної діяльності (тис.кВт·год)

Види діяльності	2015	2016	2017	2018	2019	2019/2015	
						Абсолютні показники 2019/2015 тис.кВт·год	Відносні показники 2019/2015 (у%)
<b>Усього</b>	<b>87826981</b>	<b>88815990</b>	<b>89568378</b>	<b>90820372</b>	<b>88795195</b>	<b>968214</b>	<b>101,1</b>
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	2475192	2384181	2424727	2538276	2405276	-69916	97,2
Промисловість	68567387	68426285	67365227	69000699	68337846	-229541	99,7
Постачання електроенергії, газу; пари та кондиційованого повітря	16300151	15290704	16240222	16189683	15609837	-690314	95,8
Виробництво, передача та розподілення електроенергії	13892612	13793450	14559505	14023177	13484627	-407985	97,1
Виробництво газу; розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи	45341	45275	43304	59380	51475	6134	113,5
Постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря	1462081	1451979	1637413	2107126	2073735	611654	141,8
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	2734056	2833045	2735659	2723552	3331326	597270	121,8
Будівництво	473312	472673	484804	507683	496055	22743	104,8
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів, мотоциклів	1692137	1688028	2419352	2092628	1852826	160689	109,5
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	6592120	6581909	7060837	6924772	6295423	-296697	95,5
Інші види діяльності	9873156	9982084	9813431	9756314	9407770	-465386	95,3

Джерело: побудовано автором за даними [144]

Позитивним залишається скорочення використання теплової енергії за усіма іншими галузями економіки. Проте, на даний показник вплинув не чинник енергоефективності, а скорочення обсягів діяльності за даними напрямами.

В регіональному контексті, найбільшими споживачами теплової енергії були регіони, що характеризуються концентрацією промислових підприємств та високою чисельністю населення: Дніпропетровська (понад 20%), Донецька (понад 9%), Запорізька (майже 8%), Миколаївська (понад 6%) та Харківська області (понад 5%).

В західному регіоні лідерами за споживанням теплової залишалися Івано-Франківська (3%), Львівська (більше як 3%) та Хмельницька області (близько 2,5%).

Потрібно зауважити, що енергозатратність промисловості відобразилося і на стратегічних пріоритетах державного управління, враховуючи і те, що цей сегмент економіки має достатньо великий потенціал до енергозбереження. На той час була схвалена програма «Енергетична стратегія України на період до 2030 року» (КМУ № 145 від 15.03.2006 р.). Невиконання основних положень спричинило до необхідності її оновлення, що і було зроблено розпорядженням КМУ № 1071 від 24.07.2013 р. Серед основних цілей стратегії зазначено лібералізацію ринків енергоресурсів, модернізацію енергетичної галузі, ремонт діючих та спорудження нових енергоблоків, технологічне оновлення та приватизація вугільної галузі, а також реструктуризацію нафтогазового комплексу [162, с. 81].

Такі основні цілі, ми переконані, по суті не відображали повної картини складних процесів і проблем у сфері розвитку вітчизняного паливного енергетичного комплексу. Лібералізуючи ринки енергоресурсів уряд намагався підвищити рівень конкуренції і тим самим простимулювати модернізацію, технічне оновлення і реструктуризацію енергосфери. Однак, рентабельність галузі, а тим більше її ефективність, особливо з позиції генератора енергії для економіки країни, і надалі залишалися на доволі низькому рівні.

Таблиця 2.2

**Обсяг використання теплової енергії за видами економічної діяльності (Гкал)**

Види діяльності	2015	2016	2017	2018	2019	2019/2015	
						Абсолютні показники 2019/2015 Гкал	Відносні показники 2019/2015 (у%)
<b>Усього</b>	<b>59728412</b>	<b>59876529</b>	<b>58927609</b>	<b>60109447</b>	<b>57860176</b>	<b>-1868236</b>	96,9
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	2471605	2460594	2177412	2186128	1876910	-594695	75,9
Промисловість	41066172	41955065	41927489	44179768	43229126	2162954	105,3
Постачання електроенергії, газу; пари та кондиційованого повітря	3281853	3267762	3235946	3219124	3602863	321010	109,8
Виробництво, передача та розподілення електроенергії	1372245	1388149	1628903	1335239	1710599	338354	124,7
Виробництво газу; розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи	112971	111863	113030	125995	113308	337	100,3
Постачання пари, гарячої води та кондиційованого повітря	1773764	1767750	1494013	1757891	1778956	5192	100,3
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	537862	539866	522841	505212	481449	-56413	89,5
Будівництво	198471	199367	267980	157967	142626	-55845	71,9
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів, мотоциклів	302761	301558	629833	292082	238642	-64119	78,8
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	1438612	1441483	1440735	1424063	1424981	-13631	99,1
Інші види діяльності	13229475	13518462	12163251	11869439	10947890	-2281585	82,8

Джерело: побудовано автором за даними [144]

У структурі джерел електроенергії в Україні переважають атомні електростанції. Частка останніх у структурі джерел енергії коливається за період з 2015 по 2019 рік в межах 52 – 56% (Додаток Е).

Більше як 30 % у структурі джерел енергії займають також теплові електростанції та теплові електроцентралі. Це, на наш погляд, стало доволі негативною тенденцією у зазначений період з точки зору енергоефективності, оскільки вимагає значних втрат за джерелами теплової енергії та водночас вимагає значних матеріальних та людських ресурсів для обслуговування. А це, очевидно, впливає на рівень енергоефективності країни.

Найбільш прийнятним, на наш погляд, є розширення можливостей для альтернативних джерел енергії. Цей стратегічний пріоритет у розвитку електроенергетики за останні роки знаходиться у полі зору держави і, як відображають цифри динаміки, його розвиток відбувається доволі успішно.

Якщо розглянути 2015-2016 рр., то у динаміці прослідковується загальна тенденція до зниження виробництва на 2847,8 млн. кВт або на 1,8%. При цьому, суттєво скоротилися потужності атомних електростанцій на 6677,5 млн. кВт або на 7,6% та альтернативних джерел на 1,9%.

На фоні 2016 року, у 2017 році відбулося доволі незначне зростання загального виробництва електроенергії на 0,4%. У загальній структурі джерел виробництва енергії відбулися зміни. Так, зокрема більше як на 9% було скорочено виробництво електроенергії на теплових електростанціях та теплових електроцентралях. Водночас, нарощено виробництво електроенергії гідроелектростанціями на 17% та атомними електростанціями на 5,7%.

Відзначимо вагомий крок держави у цьому питанні. Так Кабінетом міністрів у 2017 році була прийнята оновлена енергетична стратегія України до 2035 року. У період 2017-2020 рр. Україна повинна була виконати амбітне завдання – домогтися сталості рівня загального первинного постачання енергоресурсів та сталого зростання ВВП. За результатами реалізації завдань ЕСУ планується досягнути зниження енергоемності ВВП більш ніж у два рази до 2035 року. Реалізація цього завдання вимагатиме високотехнологічних

рішень, значних інвестицій, оновлення законодавства і структурних змін в економіці [80].

Відтак, доволі позитивним явищем є нарощення потенціалу альтернативної енергетики яке у 2017 році зросло на 21,6%.

Оскільки 2018 рік був рекордним за обсягами енергоспоживання, то по суті став відправною точкою тих оновлень енергостратегії країни, про які говорилося в урядовій постанові. Незважаючи на доволі значне скорочення виробництва електроенергії на 3,4% за означений період, яке відбулося за усіма традиційними джерелами продукування електроенергії, можемо відзначити суттєве нарощення альтернативних джерел електроенергії (Додаток Е). Цей, свого роду, прорив що відбувся у альтернативній електроенергетиці у 2018-2019 роках підтверджує цифра виробництва електроенергії за допомогою альтернативних джерел, а саме, +2911,6 млн. кВт або 110,6%.

Однак, енергоємність галузей економіки у 2018 році залишилась на доволі високому рівні, що наш погляд є комплексною проблемою для економіки України уже протягом багатьох років. Так, традиційно чільне місце належить промисловості. Із загального обсягу використання теплової енергії або 81,6%.

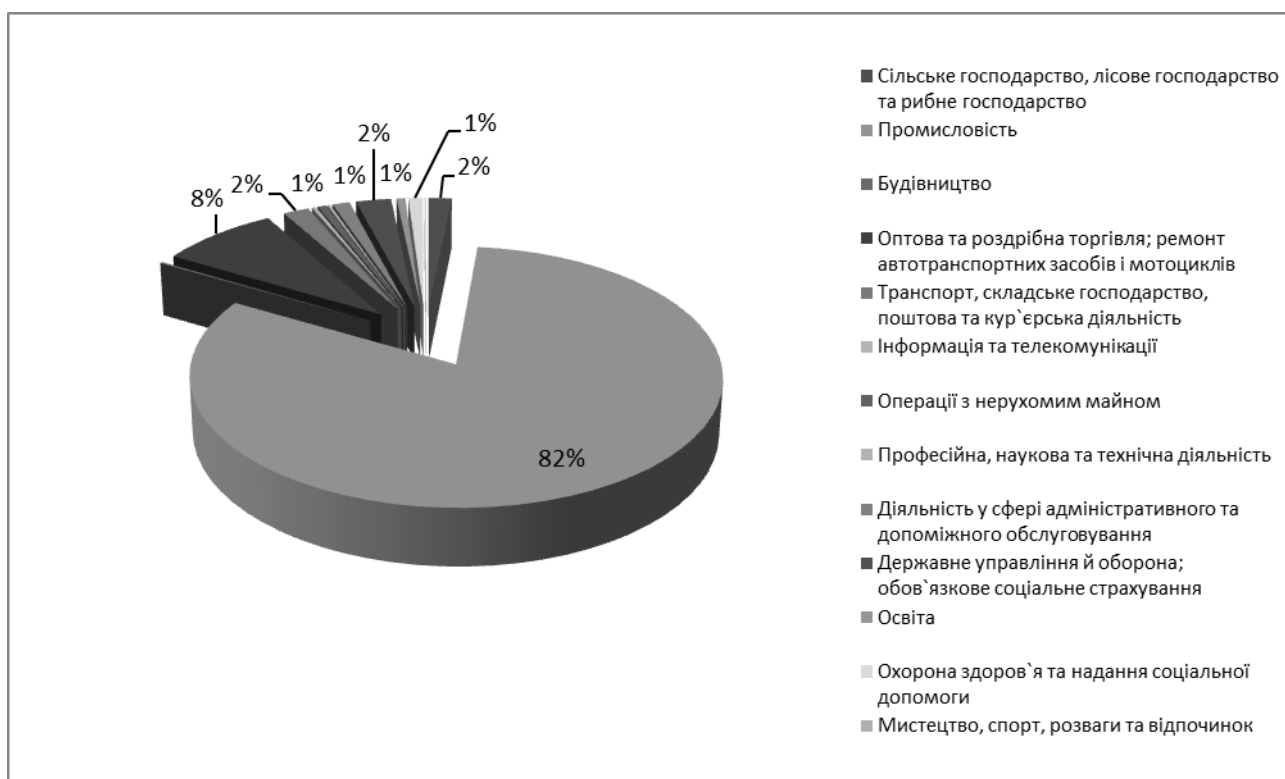
При цьому, 84% цієї енергії у промисловості – це енергія, що затрачається на виготовлення продукції.

Як і по теплоенергії так і по електроенергії промисловість у 2018 році залишилась найбільшим споживачем. Із загального обсягу 1344432,7 тис.кВт.год промисловість використала 1098048,0 тис.кВт.год, з яких 671661,7 тис.кВт.год, тобто 61,2 % (рис. 2.1).

Якщо прослідкувати динаміку цих двох років за п'ятьма найбільш енерговитратними галузями економіки, то ми можемо зробити висновок, що локомотивом енерговитратності безперечно була і залишилась промисловість. Так, за тепловитратністю 2018 рік характеризувався зростанням у 4,7 рази (рис. 2.2).



В свою чергу, за електровитратністю перевищення у промисловості відбулося (як і теплоенергії) у 4,6 рази (рис. 2.3).



**Рис. 2.1. Обсяг використання електроенергії галузями економіки у 2018 році**

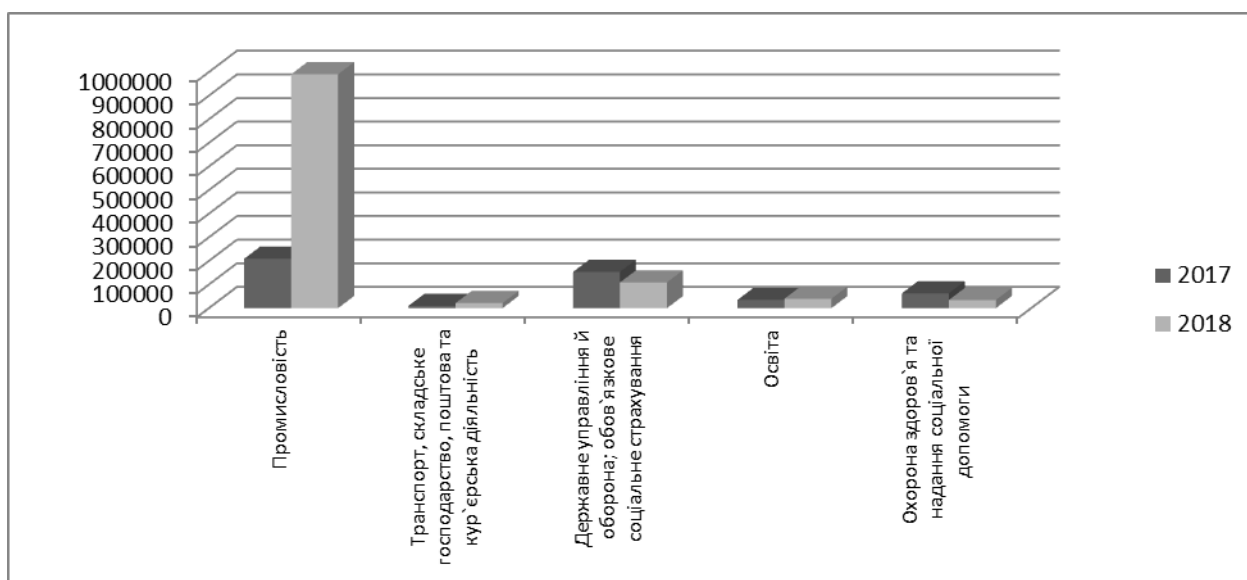
Джерело: побудовано автором за даними Додатку Е, табл. Е.2

Це доволі неоднозначна динаміка враховуючи те, що темпи розвитку промисловості у 2018 році по відношенню до 2017 року не відрізнялися кардинальним зростанням, а у деяких галузях навіть прослідковувався спад:

– у добувній промисловості і розробленні кар'єрів за підсумками року зберігалося зростання, яке склало 2,1%. Приріст був характерним для діяльності з видобутку газу природного (+1,5%), газового конденсату (+1,9%), щебеню (+2,1%), кам'яного вугілля (+5,5%), агломерованих залізрудних концентратів (+4,2%), нафти (+7,2%) та солі (+20,7%). Водночас падіння торкнулося видобутку залізних руд неагломерованих (-2,9%), піску будівельного (-15,5%), вапняку (-10,7%);

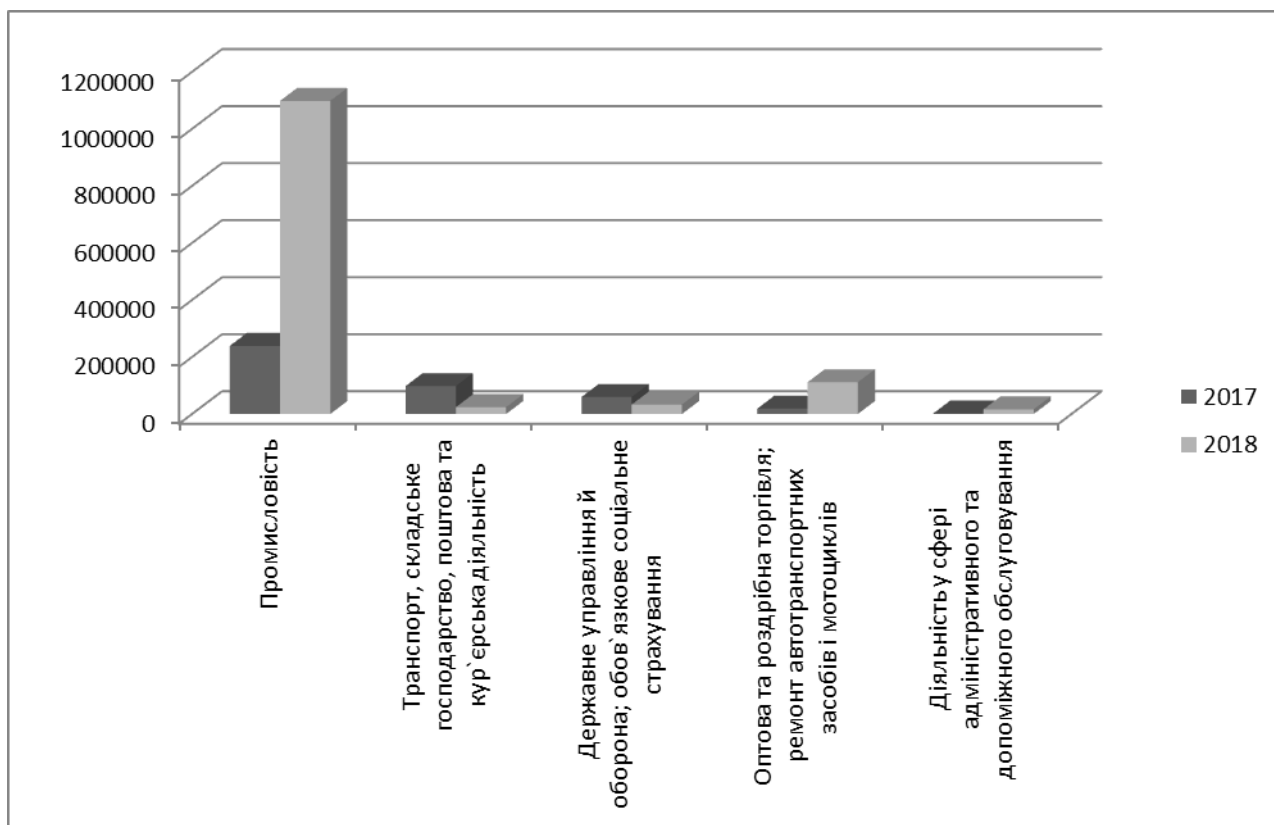
– у переробній промисловості темпи виробництва у 2018 році порівняно із попереднім зменшились на 4,6 відсоткових пункти. Протягом року наростили обсяги хімічна та нафтова промисловість, машинобудування, зросло виробництво у меблевій, деревообробній та фармацевтичній діяльності. Спад відбувся у харчовій промисловості, текстильному виробництві, виробництві гумових і пластмасових виробів. Обсяги металургійного виробництва утрималися на рівні попереднього року;

– у постачанні і розподілі електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря темпи зростання серед провідних видів промислової діяльності були найвищими та склали 102,8%. Виробництво електроенергії зросло за рік на 1,1%. Високий приріст забезпечено у виробництві енергії з альтернативних джерел – вітрової (+15,2%) та сонячної (+33,4%). Гідроенергетика зросла на 13,6%. При цьому скоротилося генерування електроенергії атомними електростанціями на 1,4% [145].



**Рис. 2.2. Динаміка енерговитрат теплової енергії у деяких галузях економіки за 2017-2018 роки, (Гкал)**

Джерело: побудовано автором за даними Додатків Д і Е



**Рис. 2.3. Динаміка енерговитрат теплової енергії у деяких галузях економіки за 2017-2018 роки**

Джерело: побудовано автором за даними Додатків Д і Е

Відтак, ми робимо очевидний висновок про неефективне використання тепло та електроенергетичних ресурсів у вітчизняній економіці, особливо щодо промисловості, адже зростання споживання енергоресурсів, ми вважаємо, повинно відбуватися виключно із зростанням темпів розвитку економіки, розширенням виробництва та інфраструктури. В усіх інших випадках, це зростання відображає неефективність енергоменеджменту вітчизняних суб'єктів господарювання.

Аналізуючи дані Міністерства енергетики України за 2019 рік, можна відзначити наступні тренди у річній динаміці:

- споживання газу, як основного джерела теплової енергії в Україні скоротилося за 2019 рік порівняно із 2018 роком на 7,3% (з 31 400 млн. м<sup>3</sup> у 2018 році до 29 100 млн. м<sup>3</sup> у 2019 році);

- у 2019 році відбулося незначне скорочення споживання електроенергії (на 1,3 %) загалом по країні. Найбільші скорочення споживання відбулися у

транспорті та сільському господарстві (відповідно 5,1 та 4,1%). Найменше у промисловості 1,7% [167].

Тобто і надалі промисловість зберігає за собою чільне місце у енергоспоживанні. А тому, повертаючись до урядової стратегії і аналізуючи її ключові параметри можна відзначити, що згідно урядових прогнозів енергоємність ВВП до 2035 року повинна бути зменшена до 0,13 загального первинного постачання енергоресурсів у т н.е./тис. дол. ВВП з 0,25 у 2015 році. Безперечно, основна ідея, що закладена у цьому стратегічному векторі – це те, що неефективність використання енергоресурсів усіма суб'єктами господарювання повинна бути унеможливлена, оскільки вітчизняна економіка є імпортозалежною (Додаток Ж).

Суттєвими загрозами для забезпечення зниження параметрів енергоємності ВВП і реалізації стратегії енергозбереження є, на наш погляд, зношеність енергообладнання. Так, наприклад у сфері електроенергетики, сутність такої проблеми полягає в тому, що більшість великих об'єктів електроенергетики були побудовані і введені в експлуатацію в 60-70-х роках минулого століття з розрахунку терміну роботи 25-30 років. Вартість такого електрообладнання була і залишається досить великою, ступінь його зносу постійно зростає [118].

Вагомим, на наш погляд, є і недофінансування ядерної енергетики, особливо, щодо модернізації. Так, якщо до 2035 року в Україні не буде профінансовано будівництва нового атомного енергоблоку, то ядерні потужності суттєво скорочуватимуться. Необхідно буде вивести з експлуатації найстаріший енергоблок №1 Рівненської АЕС потужністю 440 МВт, якому в 2010 році ДІЯРУ (Держінспекція ядерного регулювання) видала ліцензію на продовження терміну експлуатації на 20 понадпроектних років [179].

Безперечно, що поряд із такими стратегічними напрямками постає не менш важливе питання зниження енергоємності ВВП – інноваційний розвиток енергоємних підприємств України. Пріоритетом повинно стати впровадження

енергозберігаючих технологій і повна відмова від енергозатратних технологій та зношеного обладнання.

Якщо наблизити площину проблеми, до рівня енергосервісу, то слід відзначити, що в Україні, створено фонд енергоефективності, як державна установа, що сформована Урядом України відповідно до Закону України «Про Фонд енергоефективності» з метою підтримки ініціатив щодо енергоефективності [107].

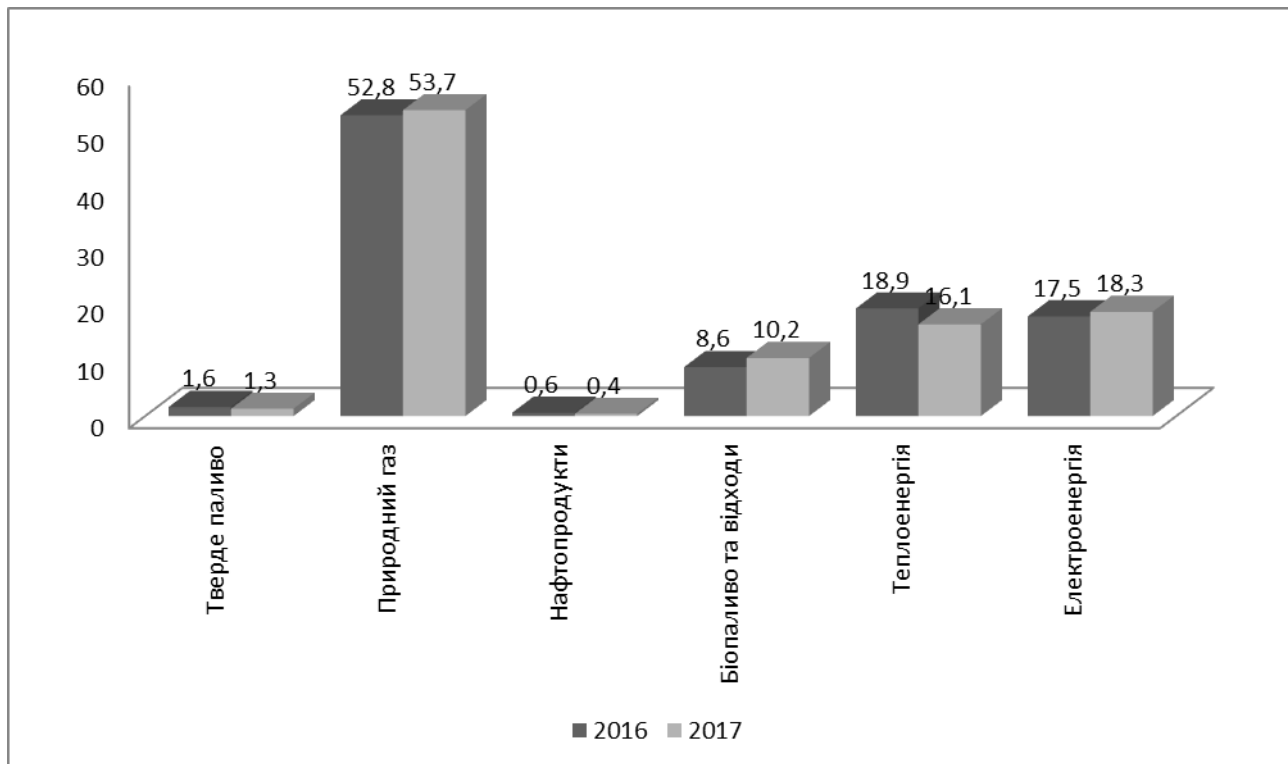
Стимулюючі заходи підвищення рівня енергоефективності та енергозбереження, особливо у секторі житлового будівництва відбуваються, згідно вітчизняного законодавства, плану енергетичної ефективності, Паризької угоди щодо зменшення викидів двоокису вуглецю, та впровадження *acquis communautaire* Європейського Союзу та Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, забезпечення дотримання Україною міжнародних зобов'язань у сфері енергоефективності.

В контексті проблеми енергоспоживання, населення, на відміну від сфер економіки, за останні роки намагається сконцентрувати зусилля в напрямку енергоощадливості. Аналіз енергоспоживання населенням енергоресурсів починаючи з 2016 року є підтвердженням цього попереднього висновку. Однак динаміка все ж доволі неоднозначна. За даними Держкомстату України найбільшим за обсягом у структурі споживання енергії домогосподарствами у 2017 році становило споживання природного газу – 53,7%, при цьому у порівнянні із 2016 роком обсяг його споживання зріс майже на 1% (рис. 2.4).

Водночас, скоротилося споживання теплової енергії та твердого палива. Ми припускаємо, що це могло відбутися якраз за рахунок збільшення споживання природного газу та електроенергії. Тобто, населення України збільшило попит на природний газ завдяки зростанню вартості комунальних платежів на теплоенергію, шляхом встановлення індивідуальних форм опалення та підігріву води. Про що засвідчують наступні статистичні дані (рис. 2.5). Як видно з рис. 2.5, у структурі кінцевого споживання енергоресурсів

переважає за означений період опалення, яке становить більшу половину витрат енергії.

Можна відзначити і певне зростання (більше як на 1%) витрат енергії на підігрів води.



**Рис. 2.4. Споживання енергії домогосподарствами за джерелами у 2016-2017 р. (у %)**

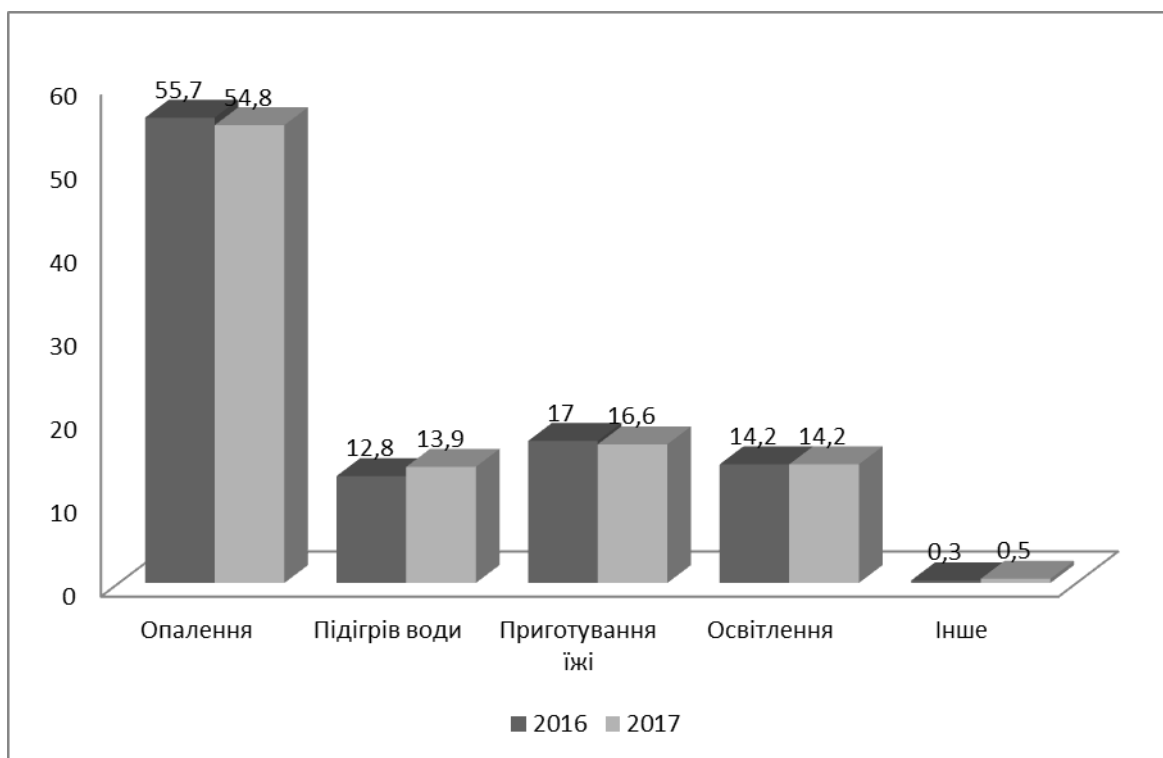
Джерело: побудовано автором за даними [168]

Доволі неоднозначною є тенденція 2018 року. Продовжується скорочення споживання теплової енергії з 16% до 14% по відношенню до загального обсягу споживання енергії, при цьому незмінним залишається обсяг споживання природного газу, однак зростає споживання електроенергії (з 18,3 % до 19,1%) та енергії, яка отримується із біопалива та відходів (з 10,2% до 11,2%) (рис. 2.6).

Водночас, позитивним на наш погляд, є тенденція до скорочення витрат енергії на опалення. У нашому випадку, це з 55,0% у 2017 році до 54,8% у 2018 році у загальній структурі кінцевого споживання енергії домогосподарствами за цілями споживання (рис. 2.7). Це безперечно засвідчує зростання енергоефективності домогосподарств шляхом додаткових заходів щодо

енергозбереження (утеплення будинків, заміна застарілого обладнання, використання терморегуляторів, тощо).

Водночас, у незначній мірі зросли споживчі енергетичні витрати домогосподарств на такі цілі як приготування їжі (з 17,3% у 2017 році до 17,5 % у 2018 році), освітлення з 13,5 % у 2017 році до 14 % у 2018 році.



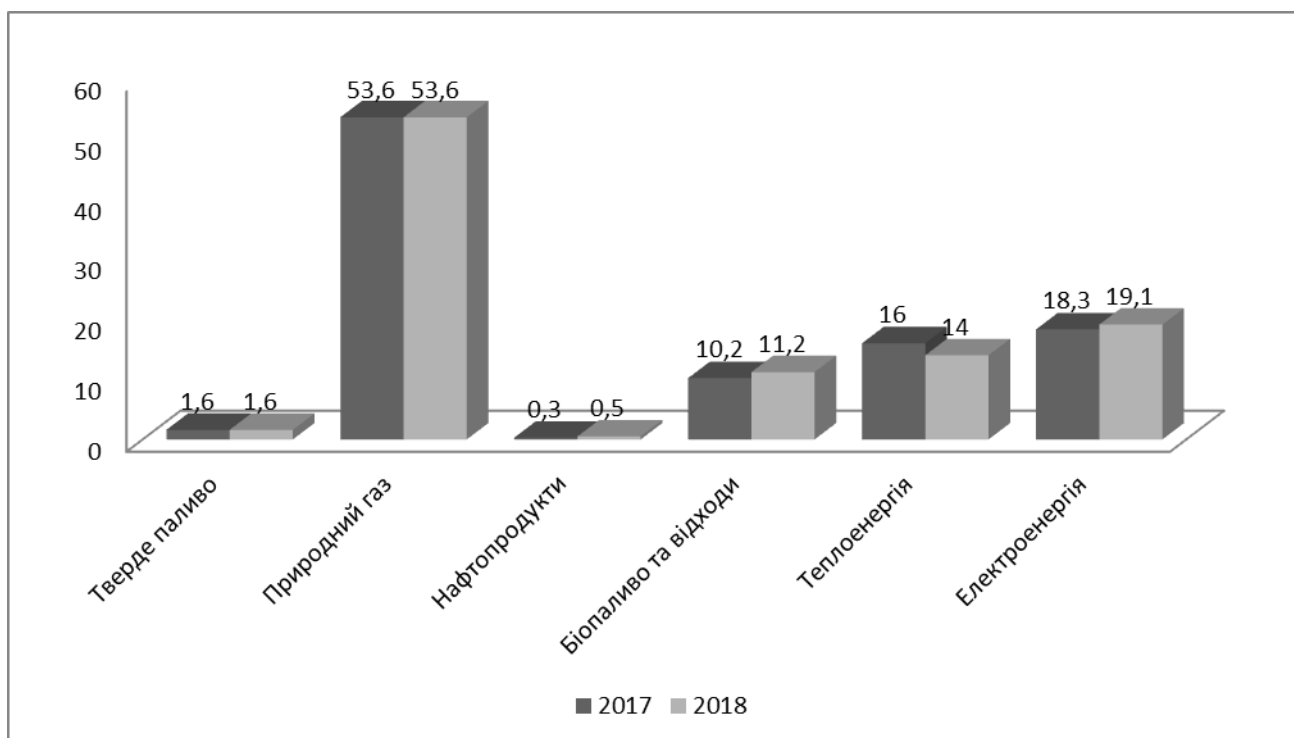
**Рис. 2.5. Споживання енергії домогосподарствами за цілями використання у 2016-2017 роках (у %)**

Джерело: побудовано автором за даними [168]

Згідно з інформаційно-аналітичним дослідженням стану паливно-енергетичного комплексу України, проведеним ГО «Науково-технічна спілка енергетиків та електротехніків України» (2020 року), у 2019 році спостерігалось зменшення електроспоживання (брутто), яке склало 150234,8 млн кВт·г, що на 2979,6 млн кВт·г, або на 1,9% менше, ніж за 12 місяців 2018 року. Споживання електроенергії (нетто) галузями національної економіки та населенням склало 120219,4 млн кВт·г, проти 122143,5 млн кВт·г за 2018 рік [152].

Так, згідно дослідження комунально-побутові споживачі у загальному споживанні електроенергії займають 12,5%, і у порівнянні із 2018 роком споживали менше електроенергії на 0,2%. У свою чергу, частка населення у

загальному енергоспоживанні країни майже не змінилася у порівнянні із 2018 роком (29,3% – у 2019 році, та 29,4% – у 2018 році). Тобто, по суті, населення та комунально-побутові споживачі займають більше як третину споживання електроенергії усієї країни.



**Рис. 2.6. Кінцеве споживання енергії домогосподарствами за джерелами енергії за 2017–2018 роки (у %)**

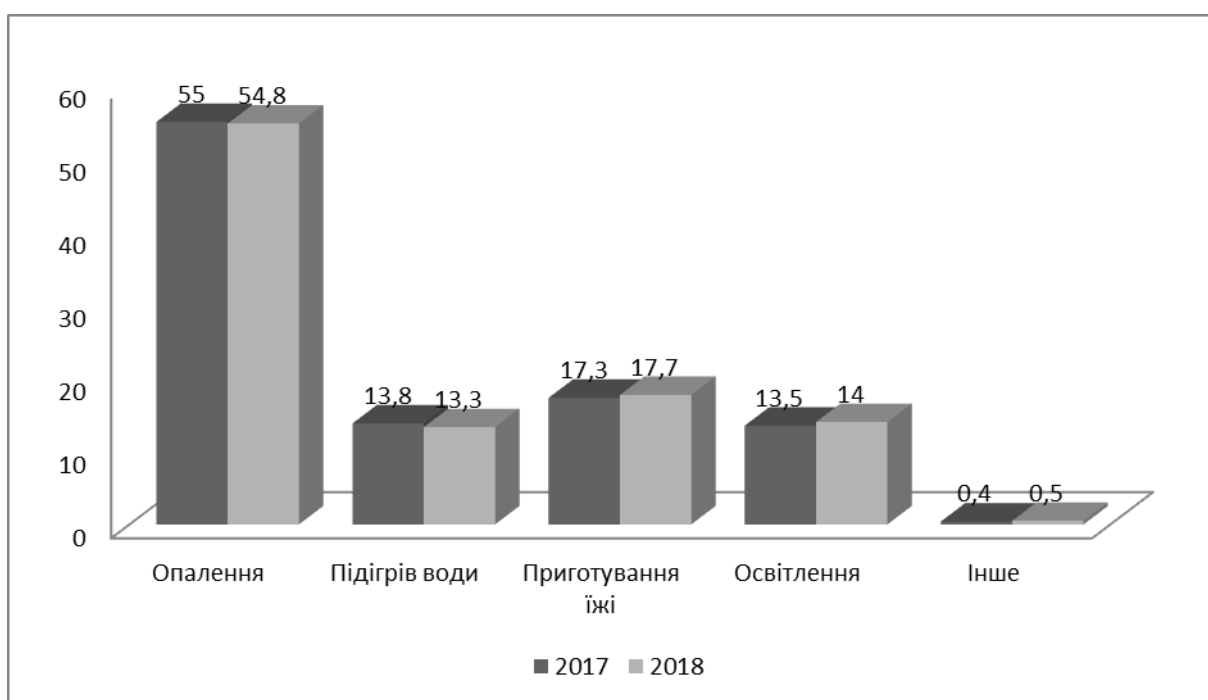
Джерело: побудовано автором за даними [169]

Обсяги використання природного газу в 2019 році, млрд куб. м таким категоріям споживачів як газопостачальні компанії (газзбути), в т.ч. приватним газзбутам для населення скоротилося порівняно із 2018 роком на 25,2 % [139]. Безпосередньо населенню – на 25 % відбулося скорочення. Обсяги використання природного газу в 2019 році підприємствами теплокомуненерго для населення скоротилися на 4,1 %. Такі позитивні сигнали за 2018-2019 рік, наводять на попередні висновки, що все ж таки загальна стратегія енергоефективності у державі не лише формується, але й реалізується.



У загальному скороченні енерговитрат країни велику роль відіграють підприємства енергосектору, серед яких найбільш проблемними в контексті енергоефективності, на наш погляд, є теплокомуненерго.

З точки зору системного підходу, теплокомуненерго можна розглядати як систему-генератор теплової енергії, яка не лише її генерує, але й транспортує її у вигляді централізованого тепlopостачання та постачання гарячої води. Саме тому, для такого типу підприємств, енергоефективність слід розглядати як «здатність виробляти і транспортувати до споживача більшу кількість тепла за менших витрат енергоносія» [176, с. 28].



**Рис. 2.7. Кінцеве споживання енергії домогосподарствами за цілями використання за 2017–2018 роки (у %)**

Джерело: побудовано автором за даними [169]

Відтак, індикаторами енергоефективності для підприємств теплокомуненерго є дохід від реалізації продукції, як показник здатності виробляти і транспортувати до споживача енергію, а також, собівартість реалізованої продукції – як показник витрат енергогенератора та енергоносія. А тому, для оцінки енергоефективності ми будемо використовувати

співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції. Енергоефективним вважатиметься те підприємство коефіцієнт енергоефективності якого перевищуватиме 1.

Важливими є також показники валового прибутку (збитку), фінансового результату від операційної діяльності та сукупного доходу. Ці показники доповнюють загальну характеристику підприємства як суб'єкта господарювання.

Так, КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» – це комунальне підприємство, що створене міською радою міста Тернополя ще у 1991 році і це підприємство є власністю територіальної громади. У 2015 році в експлуатації компанії знаходилось 40 котелень із загальною виробничою потужністю 650 Гкал/год та тепловим навантаженням 232 Гкал/год. [116].

В якості опалення котельні у 2015 році використовували, в основному, газ (це 39 котелень) і 1 використовувала дрова. Загальна довжина тепломереж які обслуговує підприємство становить 149,7 км каналу. У структурі системи опалення знаходиться 44 центральних та 84 індивідуальні теплові пункти.

З точки зору, енергоефективності можна констатувати, що доходи отримані від теплопостачання у 2015 та 2016 роках значно перевищували доходи отримані у відповідних попередніх роках. (табл. 2.3).

Основою цих доходів безперечно є доходи від централізованого теплопостачання та постачання гарячої води (більше як 95%). Проте слід звернути увагу на важливий аспект: за 2015 рік тепла реалізовано на 24000 Гкал менше ніж у попередньому році [3]. Це свідчить, про те, що енергоефективність підприємства не зростає якісно, а лише кількісно змінюються тарифи на послуги теплокомуненерго.

Не на користь енергоефективності і загальне зростання собівартості реалізованої продукції у 2016 році (+57%) у відповідності із попереднім 2015 роком (табл. 2.4).

Таблиця 2.3

**Показники фінансових результатів діяльності КПТМ  
«Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (тис.грн.)**

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Чистий дохід від реалізації продукції	202547	305473	371910	436985	410958
Собівартість реалізованої продукції	245366	384726	478164	509553	474697
Валовий прибуток (збиток)	(-42819)	(-79253)	(-106254)	(-72568)	(-63685)
Фінансовий результат від операційної діяльності	(-24506)	(-86233)	(-102015)	(-85482)	(-79201)
Сукупний дохід	(-26485)	(-86626)	(-104934)	(-82191)	(-56152)
<b>Коефіцієнт енергоефективності = Чистий дохід від реалізації продукції/ Собівартість реалізованої продукції</b>	0,83	0,79	0,78	0,86	0,87

Джерело: сформовано автором за даними [109]

Таблиця 2.4

**Динаміка показників фінансових результатів діяльності КПТМ  
«Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (у %)**

Показники	Роки			
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Чистий дохід від реалізації продукції	+ 51%	+21%	+17%	-6%
Собівартість реалізованої продукції	+57%	+24%	+7%	-7%
Валовий прибуток (збиток)	+85%	+18%	-32%	-12%
Фінансовий результат від операційної діяльності	+251%	+18%	-14%	-7%
Сукупний дохід	+227%	+21%	-12%	-32%

Джерело: розраховано автором за даними табл. 2.1

Зростання ж доходів на 51% у 2016 році по відношенню до 2015 року відбулося завдяки державному регулюванню тарифів на послуги, які надаються «Тернопільмісттеплокомуненерго». Проте, це не підвищило загальної результативності компанії оскільки витрати збільшилися більше як на 60 % (табл. 2.5). Передумовою цього стало суттєве зростання цін на газ. У результаті збиток підприємства склав більше як 92 млн. грн.

Таблиця 2.5

**Структура операційних витрат КПТМ «Тернопільмісттеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

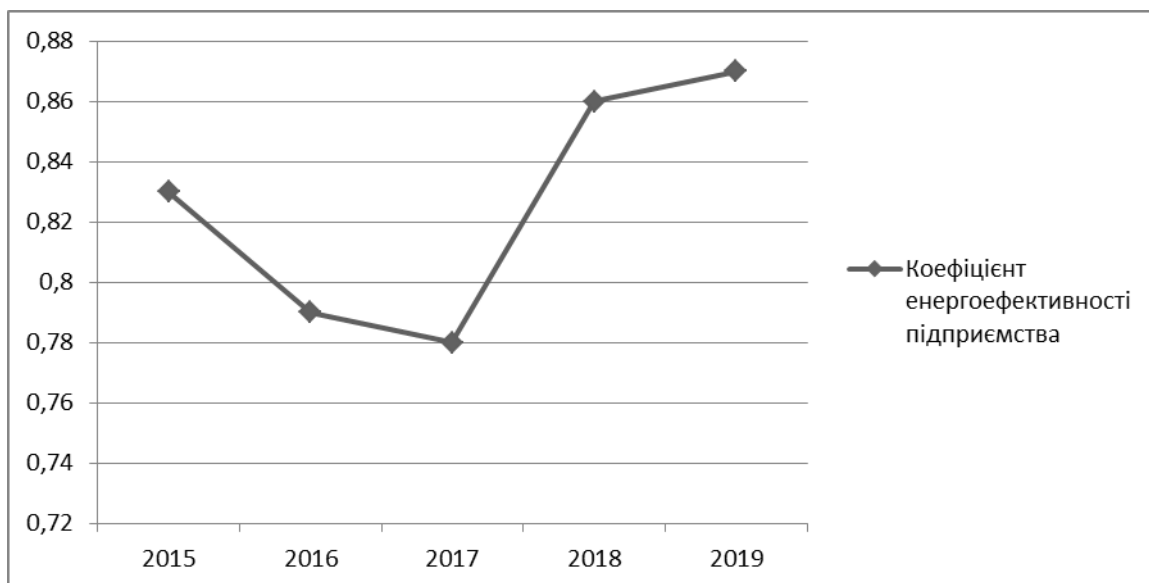
Елементи операційних витрат	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Матеріальні затрати	204066	346304	428336	448408	395997
Витрати на оплату праці	25339	26221	37658	48091	62252
Відрахування на соціальні заходи	8883	5648	8036	10250	13198
Амортизація	8908	8117	7485	8517	8637
Інші операційні витрати	7525	9819	10784	8191	13313
<b>Разом</b>	<b>254721</b>	<b>396109</b>	<b>492299</b>	<b>523457</b>	<b>493397</b>

Джерело: побудовано автором за даними [109]

У цьому ж році неврегульованими були виплати дотацій для «Тернопільмісттеплокомуненерго». Усі ці фактори вплинули на зниження загального показника енергоефективності підприємства (з 0,83 за 2015 рік до 0,79 у 2016 році).

За 2017-2018 роки потужність котелень не змінилася. Більше як 82% споживання тепла припадає на населення. У порівнянні із 2016 роком собівартість по підприємству зросла більше як на 20%, а у 2018 році на 7%.

Це по суті стало однією із причин негативного фінансового результату, а відтак коефіцієнт енергоефективності знизився до рівня 0,78 за цей період (рис.2.8).



**Рис. 2.8. Динаміка коефіцієнта енергоефективності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором за даними [109]

Доволі негативними чинниками які сприяють зростанню збитковості підприємства є неможливість провести нарахування плати мешканцям багатоквартирних житлових будинків за весь обсяг спожитих послуг з централізованого опалення.

Недосконалою є і нормативно-правова база щодо процедури від'єднання від централізованого теплопостачання та перехід на індивідуальні системи опалення. Як зазначається у аудиторському звіті за 2018 рік [96], на 01.01.2019 рік 40% житлових квартир міста було від'єднано від централізованого теплопостачання. Відтак, на зниження енергоефективності впливає негативно неможливість провести нарахування власникам індивідуальних систем опалення суми до оплати за витрати на опалення місць загального користування, теплопоступлення від транзитних стояків централізованого

теплопостачання, а також теплопоступлення у технічні приміщення (підвали, горища).

Водночас, у 2019 році через недосконалість нормативно-правової бази з питань формування тарифів, підприємство зазнає суттєвих збитків через постачання населенню гарячої води. Загалом тарифи за 2018 рік та 2019 рік відшкодовували витрати лише на 80%.

Разом з тим, на ефективність «Тернопільміськтеплокомуненерго» у 2019 році впливає і безпосередньо наявність заборгованості з відшкодування різниці у тарифах (на 01.01.2016 року – більше як 5,5 млн.грн., а на 01.01.2019 року – більше як 76,5 млн грн. [109]).

Суттєво впливає на зменшення рівня енергоефективності і постійний ріст цін на комплектуючі, паливно-мастильні матеріали та запасні частини. Усе це відображено у динаміці витрат підприємства за останні 5 років (табл. 2.3). Негативний вплив на результативність підприємства мало зростання дебіторської заборгованості, яка на 2019 рік складала більше як 190 млн.грн.

Однак, менеджменту підприємства вдалося через внутрішнє збалансування тарифної політики та обсягів споживання енергоресурсів, а також заходів щодо модернізації системи теплопостачання за рахунок кредитів та грантів ЄБРР та МБРР, підвищити рівень енергоефективності за останні роки на 9%. Це видно із позитивної динаміки коефіцієнта енергоефективності (рис. 2.8).

Ще з 2010 року на підприємстві МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» зосереджена увага керівництва на проблемі економії споживання енергоносіїв, а тому тут створений і діє спеціальний відділ енергозбереження, як структурний підрозділ.

З метою зменшення споживання природного газу і підвищення рівня енергонезалежності міста, у серпні 2014 року на цих підприємствах була започаткована програма встановлення твердопаливних котлів. Це суттєво позитивно вплинуло на результативність підприємства у 2015 році (табл. 2.6).

Паливом для таких котлів є деревна щепи та пелети з твердих порід дерев, соломи, ріпаку та торфу.

У 2015 році підприємство продовжило встановлювати твердопаливні котли та змонтувало 2 таких котли загальною потужністю 0,95 МВт, 4 котли потужністю 1 МВт та 2 котли потужністю 1,5 МВт.

Таблиця 2.6

**Показники фінансових результатів діяльності МКП  
«Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (грн.)**

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Чистий дохід від реалізації продукції	211600	350601	406445	447479	425904
Собівартість реалізованої продукції	235655	385662	459090	514641	478805
Валовий прибуток (збиток)	(-24055)	(-35061)	(-52645)	(-67162)	(-52897)
Фінансовий результат від операційної діяльності	5248	(-34942)	(-27771)	(-61347)	(-29455)
Сукупний дохід	7567	(-28196)	(-21737)	(-59198)	(-29259)
<b>Коефіцієнт енергоефективності = Чистий дохід від реалізації продукції/ Собівартість реалізованої продукції</b>	0,9	0,91	0,89	0,87	0,89

Джерело: побудовано автором за даними [115]

Відтак, починаючи із 2015 року зростання собівартості реалізованої продукції зростає практично однаковими темпами із чистими доходами від

реалізації продукції (табл. 2.7). Це дозволило у 2016 році досягнути результату енергоефективності на рівні коефіцієнта 0,91.

У 2017 році було змонтовано, ще 2 твердопаливних котли загальною потужністю 1,96 МВт. Відтак, за період 2018-2019 років на підприємстві загалом діяло 9 котелень з 19 котлоагрегатами на альтернативному паливі.

Таблиця 2.7

**Динаміка показників фінансових результатів діяльності МКП  
«Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (у %)**

Показники	Роки			
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Чистий дохід від реалізації продукції	+66%	+16%	+10%	-5%
Собівартість реалізованої продукції	+64%	+19%	+12%	-7%
Валовий прибуток (збиток)	+46%	+50%	+28%	-21%
Фінансовий результат від операційної діяльності	+566%	-21%	+121%	-52%
Сукупний дохід	+273%	-23%	-172%	-51%

Джерело: розраховано автором за даними табл. 2.6

Поряд із цим, починаючи із 2014 року на дахах окремих котелень встановлені сонячні вакуумні колектори у кількості 60 одиниць загальна потужність яких складає 0,106 Гкал. [92].

Безперечно, така кардинальна модернізація підприємства та переорієнтація потужностей на альтернативні види опалення, призвела до зростання витрат (табл. 2.8) і вплинула на фінансові результати від операційної діяльності (табл. 2.7).

Незважаючи на негативну динаміку загальних фінансових результатів та зростання витрат, менеджмент підприємства не змінює стратегічний курс на енергоефективність і реалізує програму «Літнє гаряче водопостачання». Зміст



цієї програми полягає в створенні локальних джерел теплової енергії, наближених до споживачів і зниженні таким чином витрат на приготування гарячої води за рахунок виведення з експлуатації в літній період великих котлів та мережевих насосів, потужність яких використовувалася частково, а також значних ділянок деяких магістральних теплових мереж на яких відбуваються високі втрати теплової енергії.

Таблиця 2.8

### Структура операційних витрат

**МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (грн.)**

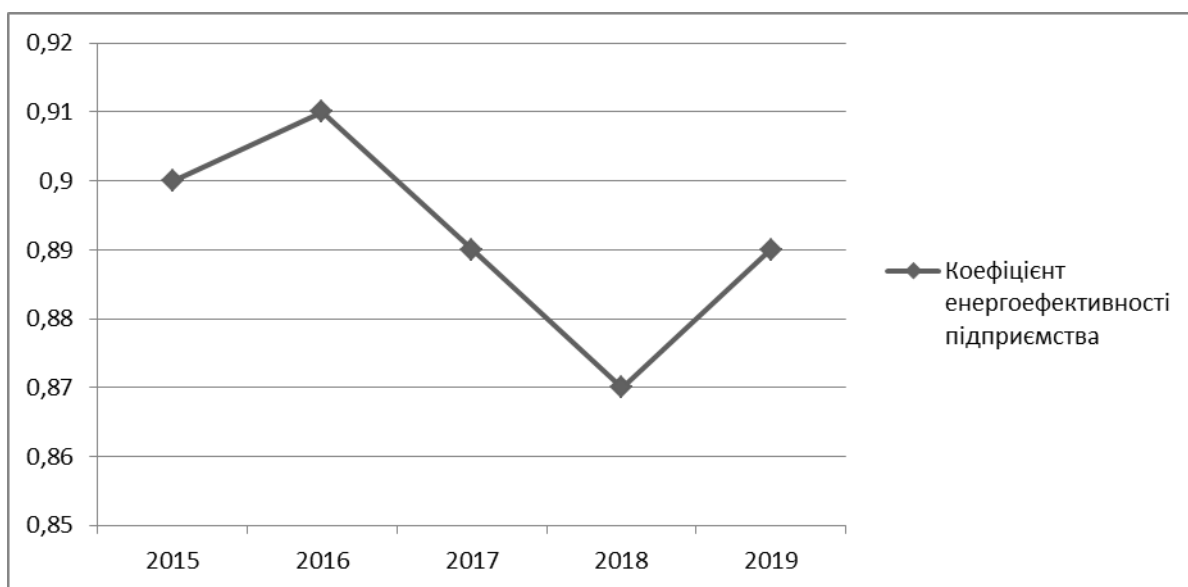
Елементи операційних витрат	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Матеріальні затрати	200973	334123	399729	444032	398365
Витрати на оплату праці	33082	38878	48457	57730	69562
Відрахування на соціальні заходи	10869	7669	9530	11280	13391
Амортизація	8327	10645	12316	13325	13943
Інші операційні витрати	9099	11570	14923	17868	13112
<b>Разом</b>	<b>262350</b>	<b>402885</b>	<b>484955</b>	<b>544235</b>	<b>508373</b>

Джерело: побудовано автором за даними [115]

Завдяки цій програмі за останні роки на підприємстві встановлено 127 одиниць сучасних малопотужних газових котлів, які працюють для гарячого водопостачання споживачів в між опалювальний період [114].

Усі ці заходи дозволяють протягом останніх п'яти років зберегти коефіцієнт енергоефективності у доволі високому діапазоні – 0,85-0,91 (рис. 2.9).

Проте, як і у «Тернопільміськтеплокомуненерго» у МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» достатньо вагомою залишається проблема кількісного розриву між тарифами на тепlopостачання та витратами на виробництво теплової енергії. Саме така невідповідність на сьогодні є основним стримуючим фактором, що впливає на результативність роботи підприємства в цілому.



**Рис. 2.9. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором за даними [115]

Оскільки електроенергія та газ є основними джерелами енергії, які використовуються для виробництва тепла, менеджмент МКП «Львівтеплоенерго» зіткнувся із загрозою зростання собівартості реалізованої продукції та безперервності постачання енергоносіїв за останні п'ять років.

У структурі витрат на виробництво і постачання теплової енергії питома вага енергоносіїв становить більше як 90%. Як наслідок, з 2015 року відбувається доволі вагоме зростання собівартості та посилення збитковості підприємства (табл. 2.9).

Починаючи з травня 2016 року Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг застосовує у тарифах на виробництво теплової енергії ціну газу яка діє на умовах

попередньої оплати, а з грудня 2016 року діє так звана «індикативна ціна», яка є нижчою ніж ціна на газ в умовах передоплати.

Таблиця 2.9

**Показники фінансових результатів діяльності ЛМКП «Львівтеплоенерго»  
за 2015-2019 рр. (грн.)**

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Чистий дохід від реалізації продукції	793272	1033235	1232484	1261686	1199072
Собівартість реалізованої продукції	810045	1137431	1369466	1471102	1439634
Валовий прибуток (збиток)	(-16743)	(-104196)	(-136982)	(-209416)	(-240562)
Фінансовий результат від операційної діяльності	(-48895)	(-189930)	(-68902)	(-226762)	(-336479)
Сукупний дохід	(-44619)	(-184038)	(-69181)	(-229665)	(-321949)
<b>Коефіцієнт енергоефективності = Чистий дохід від реалізації продукції/ Собівартість реалізованої продукції</b>	0,98	0,91	0,9	0,86	0,83

Джерело: побудовано автором за даними [159]

Проте, в Законі України «Про теплопостачання» (від 02.06.2005 року №2633-IV) передбачено, що “...тарифи на теплову енергію повинні забезпечувати відшкодування усіх економічно обґрунтованих витрат на виробництво, транспортування та постачання теплової енергії” (стаття 20) [106].

За 2016-2019 роки неодноразово змінювалися ціни на енергоносії, що включалися у собівартість реалізованої продукції та безпосередньо впливали на результат функціонування підприємства (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

**Динаміка фінансових результатів діяльності ЛМКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр. (у %)**

Показники	Роки			
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Чистий дохід від реалізації продукції	+30%	+19%	+2%	-5%
Собівартість реалізованої продукції	+40%	+20%	+7%	-2%
Валовий прибуток (збиток)	+522%	+31%	+53%	+15%
Фінансовий результат від операційної діяльності	+288%	-36%	+229%	+48%
Сукупний дохід	+312%	-62%	+232%	+40%

Джерело: розраховано автором за даними табл. 2.7

Водночас скориговані тарифи на теплову енергію вводилися в дію з доволі великим запізненням. Такий часовий розрив призводив до зростання заборгованості за спожиті енергоносії, а зростання тарифів для населення – до збільшення дебіторської заборгованості. Відтак, збитки за останні роки зросли більше як у 3 рази.

Посилює вплив останнього чинника і неврегульованість вимог діючого законодавства до споживачів послуг тепlopостачання в частині своєчасності розрахунків.

Доволі значними були і темпи зростання операційних витрат (за останні 5 років більше як у 1,5 рази) (табл. 2.11), що корелювало із загальною тенденцією до зниження ефективності роботи підприємства.

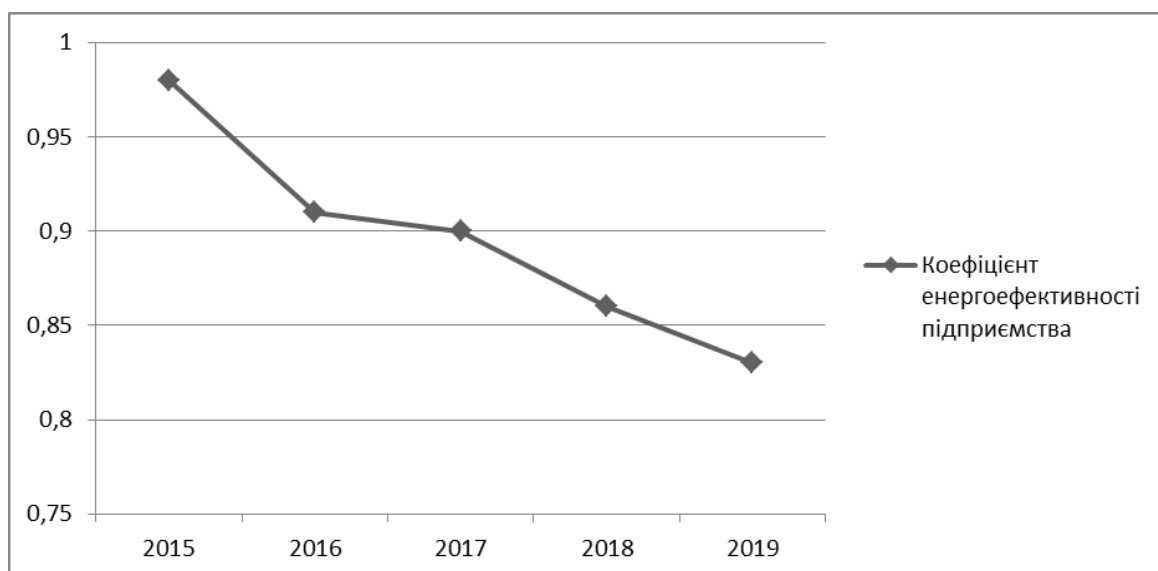
Таблиця 2.11

**Структура операційних витрат  
ЛМКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр. (грн.)**

Елементи операційних витрат	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Матеріальні затрати	673601	998775	1203986	1265141	1185823
Витрати на оплату праці	86018	96590	119914	150946	207153
Відрахування на соціальні заходи	30633	20746	25919	32584	44536
Амортизація	26659	30252	32965	35836	39465
Інші операційні витрати	94869	86898	39998	53198	107387
<b>Разом</b>	<b>911780</b>	<b>1233261</b>	<b>1422782</b>	<b>1537705</b>	<b>1584364</b>

Джерело: побудовано автором за даними [159]

За 2017-2019 роки застосування коефіцієнта рівня розрахунків за спожитий природній газ при розрахунку нормативів для теплопостачання підприємств призводить до вагомого заниження нормативів, що у свою чергу впливає на наявність обігових коштів (їх відсутність). Це не дає у повній мірі здійснювати роботи щодо модернізації обладнання МКП «Львівтеплоенерго». Це безперечно, впливає на енергоефективність підприємства та призводить до загального зниження коефіцієнта енергоефективності МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр. (рис. 2.10).



**Рис. 2.10. Динаміка коефіцієнта енергоефективності ЛМКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором за даними [159]

За 2015 та 2016 рік валовий збиток компанії ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» зріс більше як у 3 рази, а темпи росту собівартості реалізованої продукції відрізнялися від темпів зростання чистого доходу від реалізації продукції (табл. 2.12 та табл. 2.13).

Таблиця 2.12

**Показники фінансових результатів діяльності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (грн.)**

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Чистий дохід від реалізації продукції	137577	203839	255599	271254	187688
Собівартість реалізованої продукції	142683	220804	283911	334031	227431
Валовий прибуток (збиток)	5106	(-16965)	(-28312)	(-62777)	(-35055)
Фінансовий результат від операційної діяльності	34064	(-72257)	(-27853)	(-33735)	(-35786)
Сукупний дохід	32096	(-73906)	(-34101)	(-40272)	(-36877)
<b>Коефіцієнт енергоефективності = Чистий дохід від реалізації продукції/ Собівартість реалізованої продукції</b>	0,96	0,92	0,9	0,81	0,83

Джерело: побудовано автором за даними [117]

Таблиця 2.13

**Динаміка показників фінансових результатів діяльності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр. (у %)**

Показники	Роки			
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Чистий дохід від реалізації продукції	+48%	+25%	+6%	-31%
Собівартість реалізованої продукції	+55%	+29%	+18	-37%
Валовий прибуток (збиток)	+232%	+67%	+122%	-44%
Фінансовий результат від операційної діяльності	+112%	-61%	+21%	+6%
Сукупний дохід	+130%	-54%	+18%	-8%

Джерело: побудовано автором за даними табл. 2.12

З вересня 2015 року на ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» перестає поширюватися особливий порядок діяльності, що був визначений Законом України «Про заходи, спрямовані на забезпечення сталого функціонування підприємств паливно-енергетичного комплексу», який виключав можливість ініціювання процедури банкрутства в судовому порядку.

Безперечно, тарифна політика держави та динаміка цін на природний газ спричинили негативні тренди у динаміці фінансових результатів (зокрема у 2016 році + 112% та 2018 році – +21%).

Не сприяли покращенню фінансової результативності підприємства і динаміка операційних витрат, які за останні 5 років зросли в 1,2 рази (табл. 2.14).

Активний пошук джерел підвищення рівня енергоефективності підприємства на перспективу зумовив те, що у 2016 році розпочалася реалізація проекту ЄБРР №39004 «Реконструкція та модернізація системи центрального

теплопостачання міста Івано-Франківськ» в напрямку модернізації технологічного та допоміжного обладнання котелень [112].

Таблиця 2.14

**Структура операційних витрат ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Елементи операційних витрат	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Матеріальні затрати	105076	177953	235248	270608	164117
Витрати на оплату праці	25130	30274	34819	45980	42797
Відрахування на соціальні заходи	8889	6503	7512	9824	9150
Амортизація	7745	7899	9352	11064	9469
Інші операційні витрати	39034	55900	20597	10257	8747
<b>Разом</b>	<b>185874</b>	<b>278529</b>	<b>307528</b>	<b>347733</b>	<b>234280</b>

Джерело: побудовано автором за даними [102]

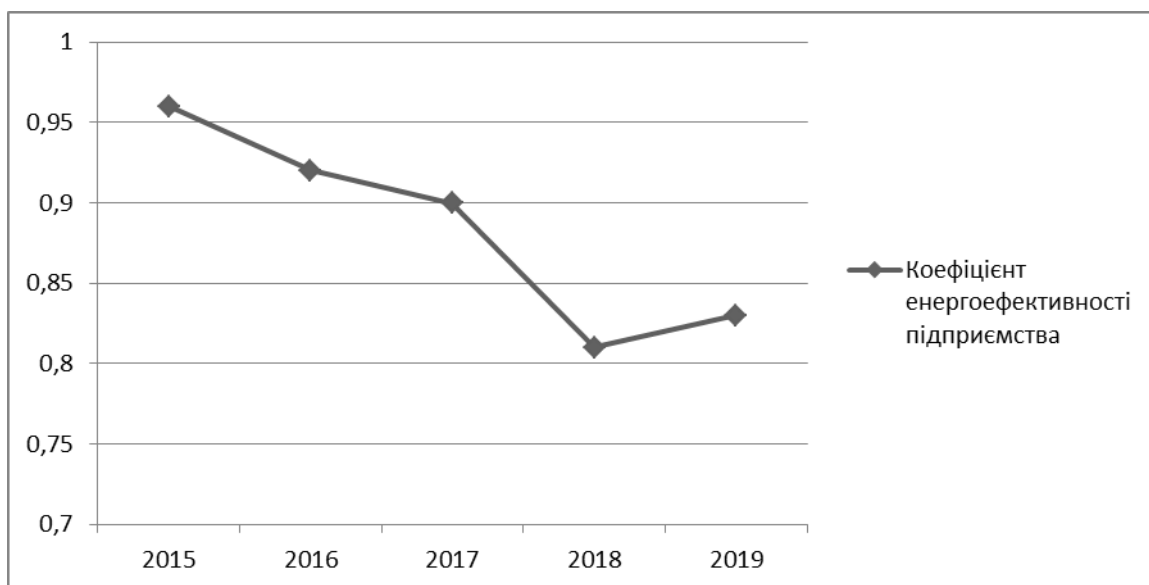
У кількісному вираженні модернізація та реконструкція згідно проектів суттєво сприяла зниженню збитковості підприємства, за по суті незначних темпів зростання обсягів реалізації продукції та доволі вагомим зростанням собівартості реалізованої продукції.

Таким чином, основними напрямками діяльності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго», що дозволили підвищити рівень енергоефективності (тобто зберегти коефіцієнт енергоефективності на рівні 80-95%) є (рис. 2.11):

1. Модернізація котлів за сучасними європейськими технологіями;
2. Встановлення економайзерів (приладів для відбору тепла від відпрацьованих димових газів, що виходять із твердопаливних котлів);



3. Заміна тепломагістралі;
4. Встановлення індивідуальних теплових пунктів в закладах освіти;
5. Заміна застарілих котлоагрегатів;
6. Демонтаж застарілого обладнання та заміна теплоізоляції.



**Рис. 2.11. Динаміка коефіцієнта енергоефективності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором за даними [103]

МКП «Чернівцітеплокомуненерго» експлуатує 86 котелень. Як і вище проаналізовані підприємства теплокомуненерго, МКП «Чернівцітеплокомуненерго» мало суттєві проблеми із енергоефективністю через кількісні розриви у тарифній політиці та споживанні енергоресурсів. Особливо відчутним це стало у 2016 році у порівнянні із 2015 роком (табл.2.15 та табл. 2.16).

Зростання тарифів викликало зростання дебіторської заборгованості (торгова дебіторська заборгованість у 2016 році зросла більше як у 2 рази із 36029 тис. грн. до 75883 тис. грн.).

Таблиця 2.15

**Показники фінансових результатів діяльності МКП  
«Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Показники	Роки				
	2015	2016	2017	2018	за 9 місяців 2019
Чистий дохід від реалізації продукції	153149	207488,2	254946	307626	170620
Собівартість реалізованої продукції	169028	257229,2	301956	359125	219845
Валовий прибуток (збиток)	(-15879)	(-9322,3)	(-47010)	(-51499)	(-49225)
Фінансовий результат від операційної діяльності	(-15501)	(-5692,3)	(-33354)	(-64000)	(-54708)
Сукупний дохід	(-14139)	(-9861)	(-36353)	(-61735)	(-51257)
<b>Коефіцієнт енергоефективності = Чистий дохід від реалізації продукції/ Собівартість реалізованої продукції</b>	0,91	0,81	0,84	0,86	0,78

Джерело: побудовано автором за даними [171]

За 2018-2019 роки компанія відчула проблеми, що вплинули на фінансовий результат через зростання собівартості реалізованої продукції та відсутність нормативно-правового регулювання відшкодування різниці у тарифах за теплопостачання та зростаючих цін на газ та електроенергію.

За останні роки у підприємства виникають проблеми, що пов'язані і завантаженням котелень. Відповідно, за 9 місяців 2019 року відбулося скорочення чистого доходу від реалізації на 45% (табл. 2.16). Неповне

завантаження потужностей відбулося за рахунок відмови споживачів від централізованого опалення.

Таблиця 2.16

**Динаміка фінансових результатів діяльності МКП  
«Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.» (у %)**

Показники	Роки			
	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/ за 9 місяців 2019
Чистий дохід від реалізації продукції	+94%	-14%	+21%	-45%
Собівартість реалізованої продукції	+52%	+17%	+19%	-39%
Валовий прибуток (збиток)	-41%	+404%	+10%	-4%
Фінансовий результат від операційної діяльності	-63%	+486%	+92%	-15%
Сукупний дохід	-30%	+169%	+70%	-17%

Джерело: побудовано автором за даними табл. 2.15

Щорічні капітальні вкладення на ремонтні роботи по відновленню функціональних можливостей системи тепlopостачання м. Чернівців, призводять до того, що витрати МКП «Чернівцітеплокомуненерго» зросли за 2015-2018 роки більше як у 2 рази (табл. 2.17).

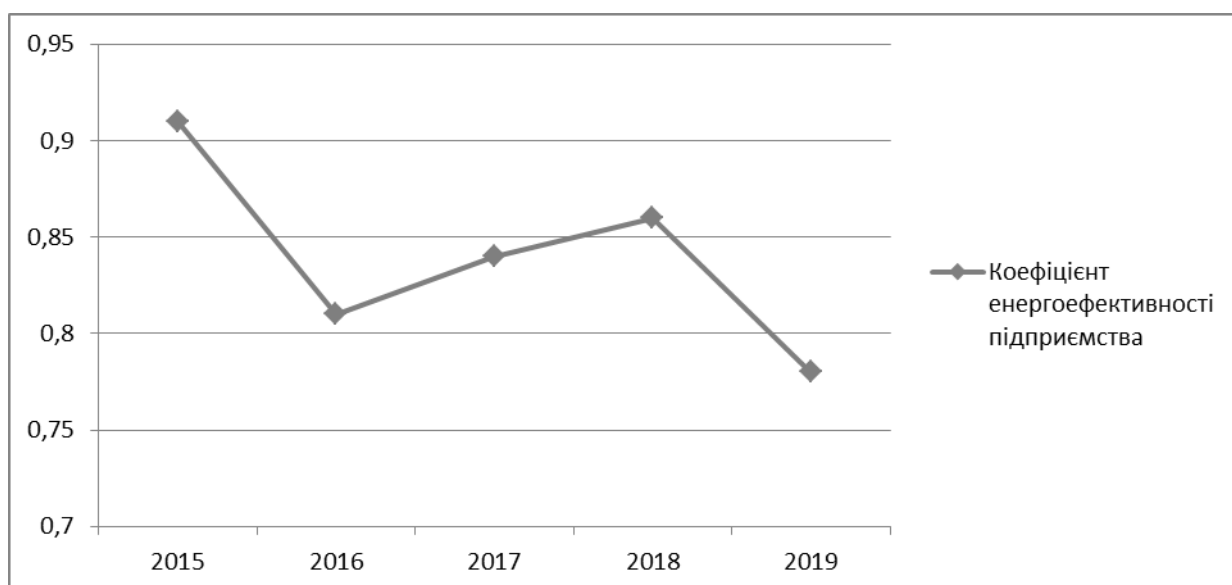
Усі ці чинники безперечно вплинули на коефіцієнт енергоефективності підприємства і змінили його динаміку у бік негативного тренду (з 0,91 до 0,78 у 2019 році) (рис. 2.12).

Таблиця 2.17

**Структура операційних витрат МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Елементи операційних витрат	Роки				
	2015	2016	2017	2018	за 9 місяців 2019
Матеріальні затрати	134274	226656,8	264188	310420	178336
Витрати на оплату праці	18837	17843,1	24700	32109	27740
Відрахування на соціальні заходи	6823	3786,7	5323	6870	5944
Амортизація	6197	7007,5	8602	10511	8957
Інші операційні витрати	13182	1935,1	4516	14624	6947
<b>Разом</b>	<b>179313</b>	<b>257229,2</b>	<b>307329</b>	<b>374534</b>	<b>227924</b>

Джерело: побудовано автором за даними [171]



**Рис. 2.12. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором за даними [104]

\*Примітка. 2019 рік розраховано за 9 місяців згідно оприлюдненої фінансової звітності підприємства.

Згідно інвестиційної програми на 2020 – 2021 р. основними заходами щодо підвищення рівня енергоефективності було визначено лише капітальний ремонт трубопроводів централізованого тепlopостачання окремих вулиць міста. На наш погляд, проблеми енергоефективності даного підприємства полягають у тому, що немає чіткої стратегії на альтернативність енергоспоживання та підвищення енергоефективності обладнання на засадах інноваційної модернізації.

Таким чином, можна зробити висновок, що підприємства теплоенерго західного регіону України не є енергоефективними, оскільки коефіцієнт енергоефективності у динаміці за останні п'ять років становить менше 1 (Додаток 3, рис. 3.1). Ці підприємства потребують формування комплексної стратегії підвищення енергоефективності в контексті трансформації енергоспоживання, застосування альтернативних джерел енергії та чіткого нормативно-правового регулювання їх діяльності у контексті відносин із державою та споживачами.

## **2.2. Визначення взаємозв'язку між витратами і підвищенням енергоефективності підприємств теплоенергетики**

Для оцінки енергоефективності нами використано співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції з метою виокремлення головних складових економічних витрат, за рахунок оптимізації яких можна підвищити енергоефективність в цілому. Оскільки основними індикаторами енергоефективності для підприємств теплокомуненерго є дохід від реалізації продукції, як показник здатності виробляти і транспортувати до споживача енергію, а також, собівартість реалізованої продукції – як показник витрат енергогенератора та енергоносія. Енергоефективним вважається підприємство, дохід якого переважає витрати. Тому доцільним є факторний аналіз витрат енергетичних підприємств

теплокомуненерго. Така методика може слугувати економічно-організаційним механізмом стратегії управління енергоефективністю підприємств.

Для факторного аналізу використаємо кореляційно-регресійний аналіз. Метою застосування кореляційно-регресійного аналізу буде виявлення залежності енергоефективності підприємств (коефіцієнта енергоефективності) від значень показників операційних витрат згідно структури, розглянутої в п. 2.1. Процедура пошуку залежності зазвичай включає наступні етапи:

- встановлення наявності та значимості зв'язку між ними;
- можливість подання цієї залежності у формі математичного виразу (рівняння регресії) такого загального вигляду:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_n \cdot x^n. \quad (2.1)$$

Перший етап в зазначеному статистичному аналізі стосується виявлення кореляції, або кореляційної залежності. Для цього ми побудуємо кореляційне поле, де вісь  $x$  відобразить значення фактора витрат підприємства, а вісь  $y$  – значення коефіцієнта енергоефективності.

Другий етап – побудова рівняння регресії (2.1) для досліджуваних ознак. Для цього використовують метод найменших квадратів, де коефіцієнт детермінації  $R^2$  – статистичний показник, що використовується в регресійних моделях як міра залежності варіації залежної змінної (в нашому випадку коефіцієнта енергоефективності) від варіації незалежних змінних (значення витрат).

В якості досліджуваних підприємств використаємо розглянуті в пункті 2.1. теплокомуненерго західного регіону України, а саме: КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», МКП «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго», МКП «Чернівцітеплокомуненерго».

Як фактори витрат використаємо елементи структури операційних витрат:

- матеріальні витрати;

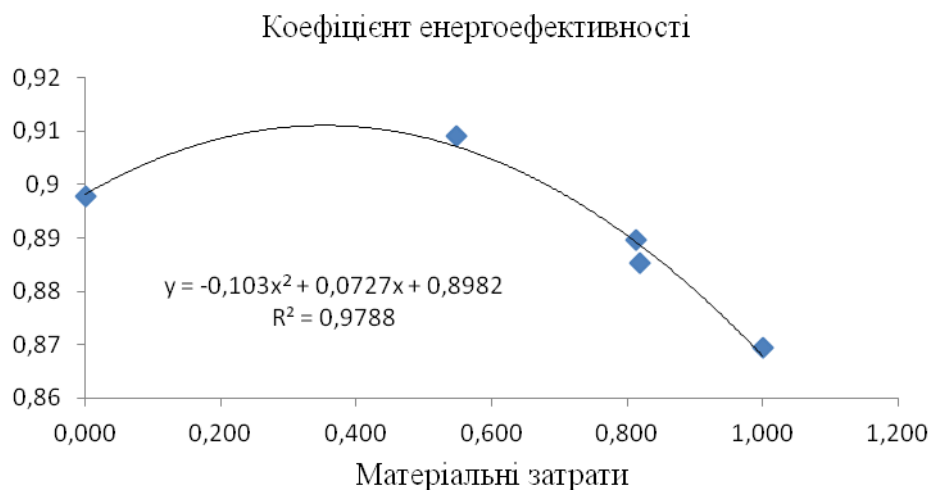
- витрати на оплату праці;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизація;
- інші операційні витрати.

Для зручності представлення будемо використовувати нормовані значення факторів. Нормування значень факторів в інтервалі [0; 1] здійснюватимемо за формулою:

$$\tilde{x} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2.2)$$

Для побудови кореляційного поля та рівняння регресії було застосовано табличний процесор Microsoft Excel офісного пакету прикладних програм – Microsoft Office 2017. При цьому використовується статистика за 2015-2019 рр.

Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та матеріальних витрат для КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго» наведено на рис. 2.13.



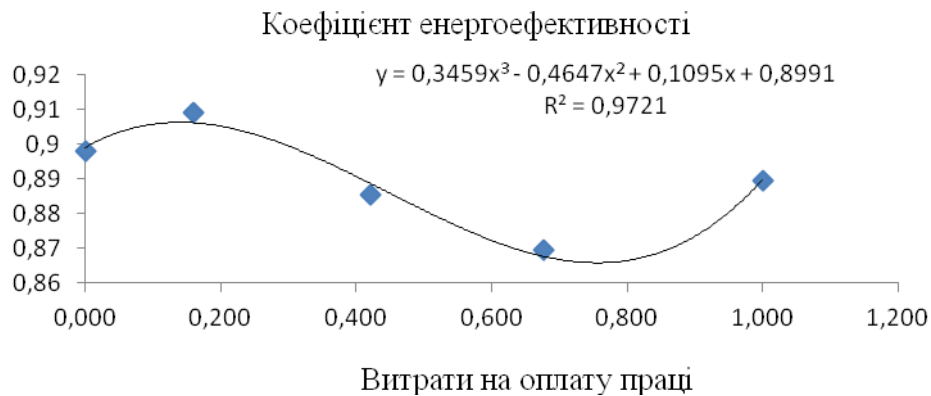
**Рис. 2.13. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних витрат КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Аналітичне представлення залежності коефіцієнта енергоефективності від матеріальних витрат має вигляд нелінійної поліноміальної функції другого ступеня. Коефіцієнт детермінації отриманої регресійної моделі  $R^2 = 0,98$ , що свідчить про високий ступінь адекватності одержаної моделі. Аналізуючи

параметри моделі, можна зазначити, що збільшення матеріальних затрат на один відсоток призведе до втрати 0,07% енергоефективності.

Наступний фактор для досліджуваного підприємства – витрати на оплату праці. Аналогічно, побудуємо для даної пари ознак кореляційне поле та рівняння регресії (рис. 2.14).



**Рис. 2.14. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

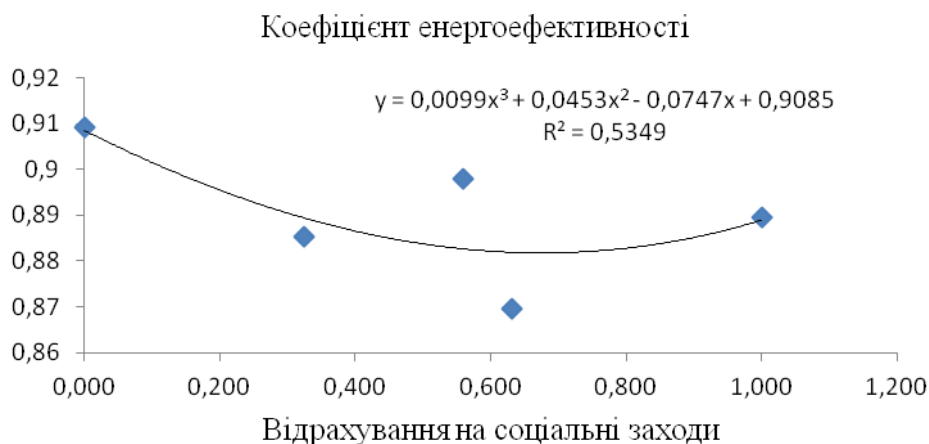
Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці описується нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Високий ступінь адекватності одержаної моделі підтверджує коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,97$ . Аналіз параметрів моделі показав, що збільшення витрат на оплату праці на один відсоток призводить до підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,1%.

Аналіз залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи наведено на рис. 2.15.

В процесі побудови регресійної моделі залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи одержали нелінійну поліноміальну функцію другого степеня. Модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак, оскільки коефіцієнт детермінації для найкращої моделі –  $R^2 = 0,53$ .

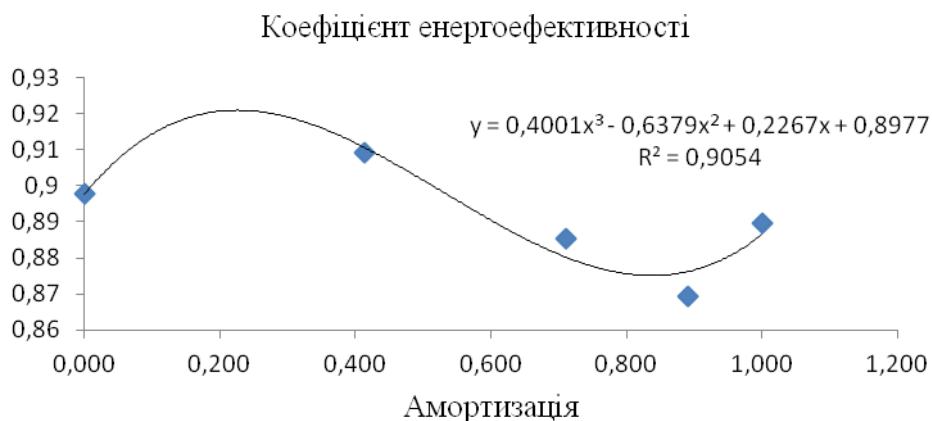




**Рис. 2.15. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та витрат на амортизацію для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» наведено на рис. 2.16.



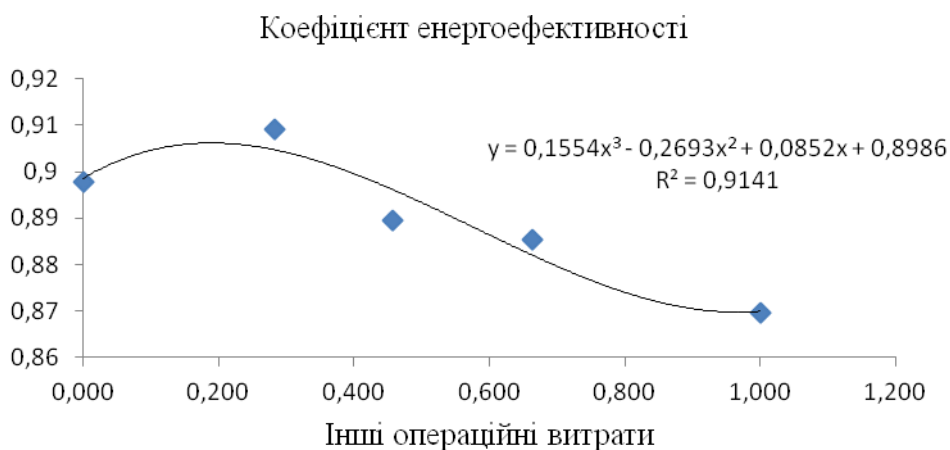
**Рис. 2.16. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію має вигляд нелінійної поліноміальної функції третього степеня. Високий ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт

детермінації –  $R^2 = 0,91$ . Аналіз параметрів моделі демонструє, що збільшення витрат на амортизацію на один відсоток призводить до підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,2%.

Рис 2.17 демонструє кореляційне поле залежності коефіцієнта енергоефективності та фактора, який відповідає елементу структури операційних витрат на амортизацію – інші операційні витрати.



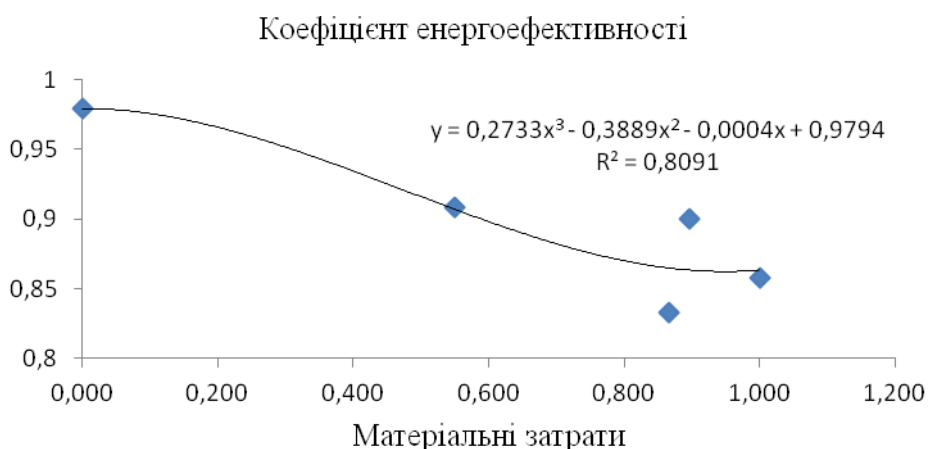
**Рис. 2.17. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від інших операційних витрат КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Побудована регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від даного фактора також є нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Високий ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,91$ . Аналіз параметрів моделі демонструє, що позитивна динаміка фактора на один відсоток забезпечує підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,08%.

Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та матеріальних затрат для КПТМ «Львівтеплоенерго» на ведено на рис. 2.18. Для даного підприємства проведено аналітичне представлення залежності коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат у вигляді нелінійної поліноміальної функції третього степеня. Коефіцієнт детермінації отриманої регресійної моделі  $R^2 = 0,80$ , отже ступінь адекватності одержаної моделі є досить високим. З

аналізу параметрів слідує, що при збільшенні матеріальних затрат на один відсоток втрати енергоефективності становитимуть 0,008%.

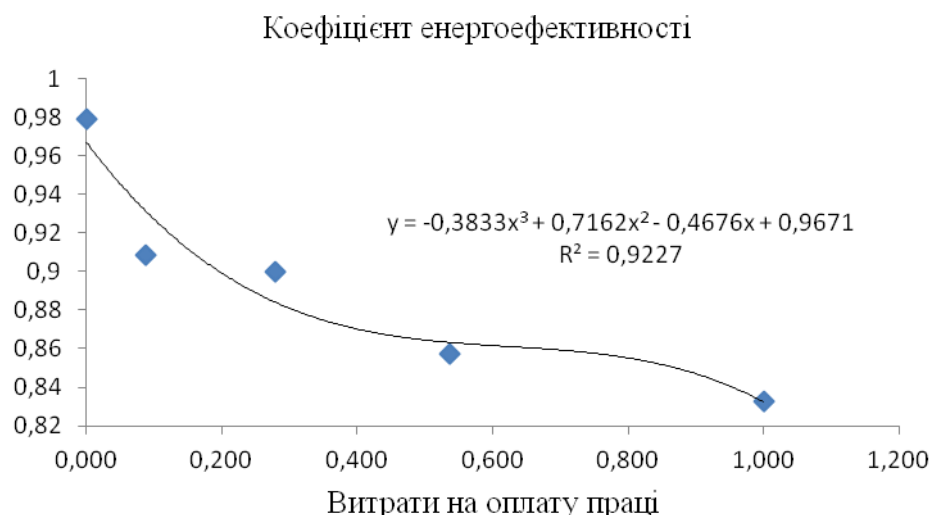


**Рис. 2.18. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Проаналізуємо наступний фактор для досліджуваного підприємства – витрати на оплату праці, побудувавши для даної пари ознак кореляційне поле та рівняння регресії (рис. 2.19). Опишемо нелінійною поліноміальною функцією третього степеня залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці. Коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,92$  підтверджує високий ступінь адекватності одержаної моделі. Отже, аналіз параметрів моделі показав, що збільшення витрат на оплату праці на один відсоток призводить до зниження коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,4%.

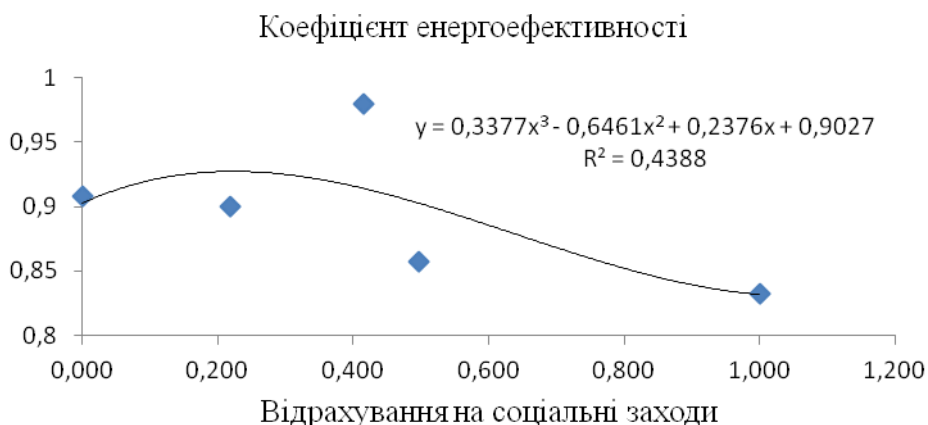
Аналіз для фактора витрати на соціальні заходи наведено на рис. 2.20. Побудувавши регресійну модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи, одержали нелінійну поліноміальну функцію третього степеня. Оскільки коефіцієнт детермінації для найкращої моделі –  $R^2 = 0,44$ , то модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак.



**Рис. 2.19. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

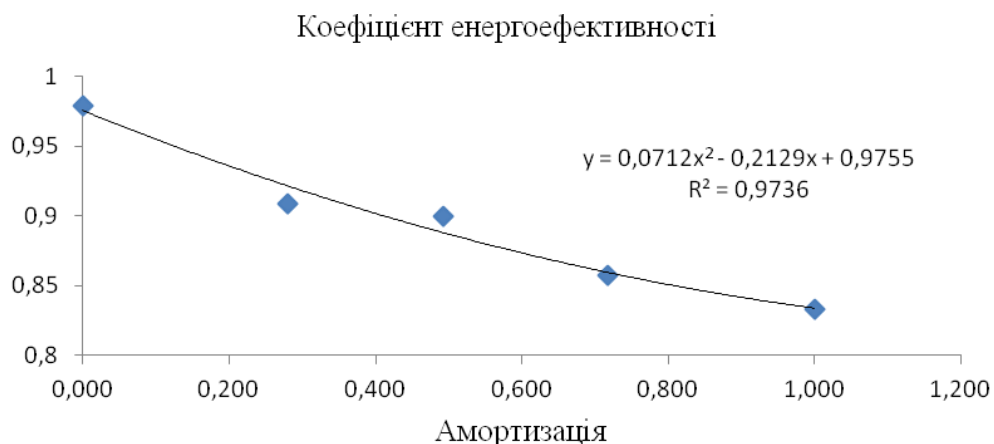
Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

На рис. 2.21 наведено кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та витрат на амортизацію для КПТМ «Львівтеплоенерго». Регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію має вигляд нелінійної поліноміальної функції другого степеня.



**Рис. 2.20. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

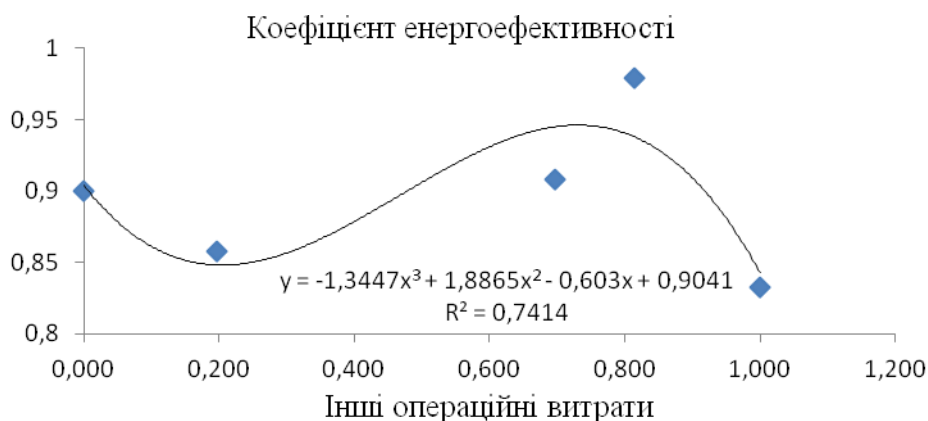


**Рис. 2.21. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Високий ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,97$ . Проаналізувавши параметри моделі зазначимо, що збільшення витрат на амортизацію на один відсоток знижує коефіцієнт енергоефективності підприємства на 0,2%.

На рис 2.22 продемонстровано кореляційне поле залежності коефіцієнта енергоефективності та фактора, який відповідає елементу структури операційних витрат – інші операційні витрати.

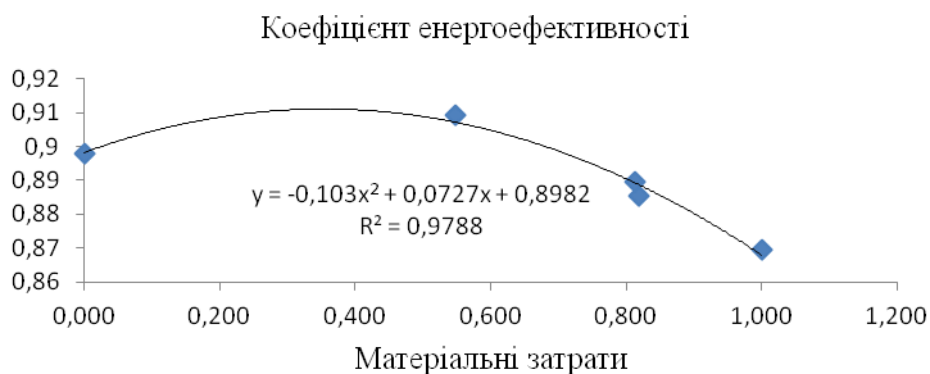


**Рис. 2.22. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від інших операційних витрат МКП «Львівтеплоенерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Побудована регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від даного фактора також є нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Задовільний ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,74$ . Проведений аналіз параметрів моделі демонструє, що позитивна динаміка фактора на один відсоток забезпечує підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,5%.

Для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» наведемо кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та матеріальних затрат на рис. 2.23. Залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат аналітично представимо у вигляді нелінійної поліноміальної функції другого степеня. Оскільки коефіцієнт детермінації отриманої регресійної моделі  $R^2 = 0,98$ , то робимо висновок про високий ступінь адекватності одержаної моделі. На основі аналізу параметрів моделі зазначимо, що збільшення матеріальних затрат на один відсоток призведе до втрати 0,07% енергоефективності.

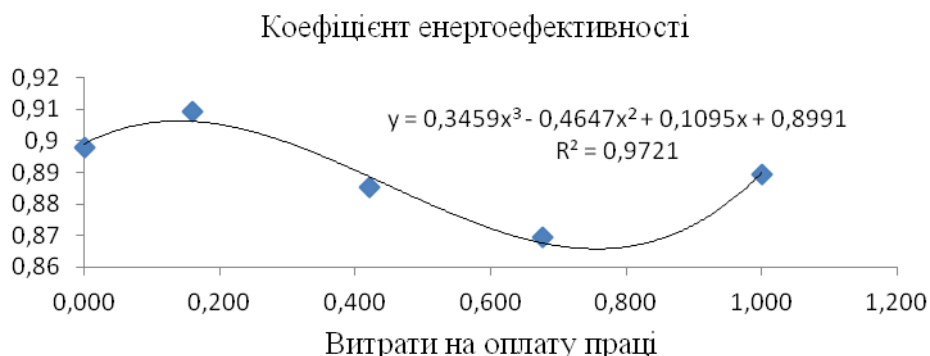


**Рис. 2.23. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Проаналізуємо наступний фактор для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» – витрати на оплату праці. Побудуємо для даної пари ознак кореляційне поле та рівняння регресії (див. рис. 2.24). Залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці

описується нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. На основі цієї залежності робимо висновок про високий ступінь адекватності одержаної моделі, оскільки коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,97$ .



**Рис. 2.24. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

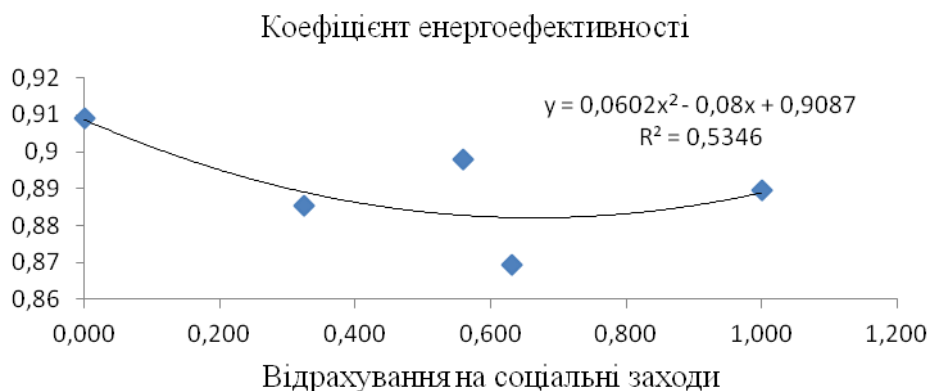
Аналогічно проаналізуємо параметри моделі: збільшення витрат на оплату праці на один відсоток призводить до підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,1%.

Побудувавши регресійну модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи, отримали нелінійну поліноміальну функцію другого степеня. Проаналізуємо фактор – витрати на соціальні заходи (див. рис. 2.25). Отримавши коефіцієнт детермінації для найкращої моделі –  $R^2 = 0,53$  робимо висновок, що модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак.

На рис. 2.26 зображено кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та витрат на амортизацію для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго».

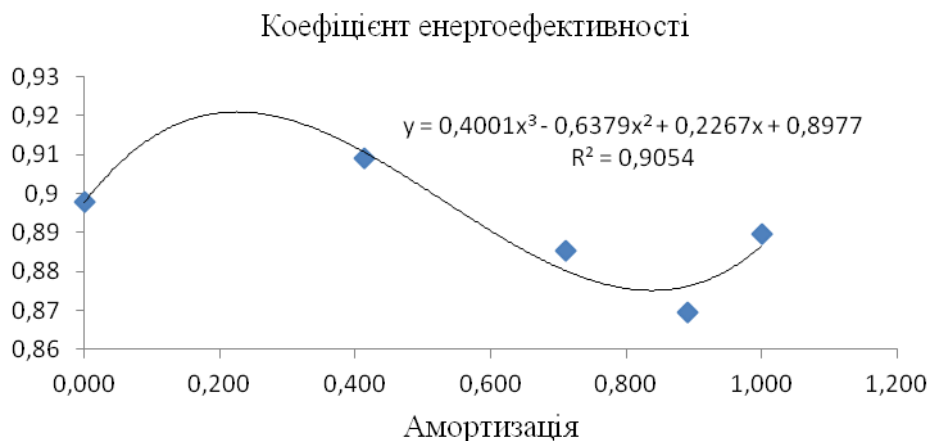
Регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію має вигляд нелінійної поліноміальної функції третього степеня. На основі проведеного аналізу робимо висновок про високий ступінь адекватності одержаної моделі, про що свідчить коефіцієнт детермінації –

$R^2 = 0,91$ . Також, збільшення витрат на амортизацію на один відсоток призводить до підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,2%.



**Рис. 2.25. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства



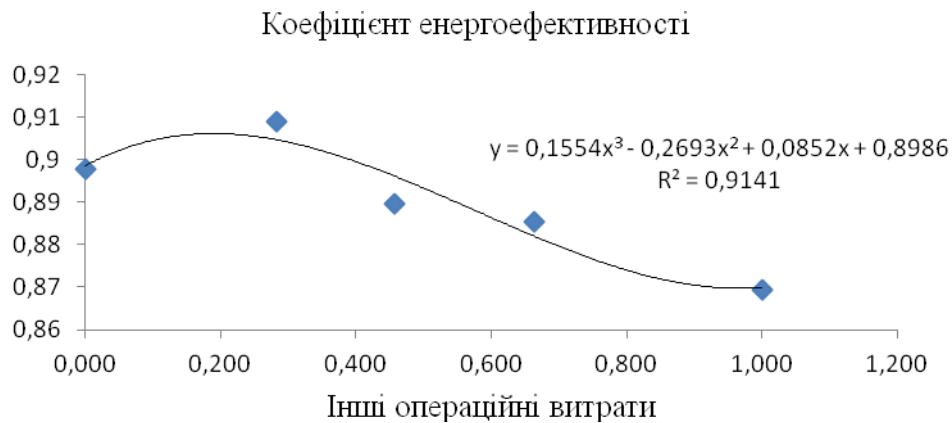
**Рис. 2.26. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

На рис 2.27 продемонстровано кореляційне поле залежності коефіцієнта енергоефективності та фактора, який відповідає елементу структури операційних витрат – інші операційні витрати. Побудована регресійна модель



залежності коефіцієнта енергоефективності від даного фактора також є нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Високий ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,91$ . Проведений аналіз параметрів моделі демонструє, що позитивна динаміка фактора на один відсоток, забезпечує підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,08%.

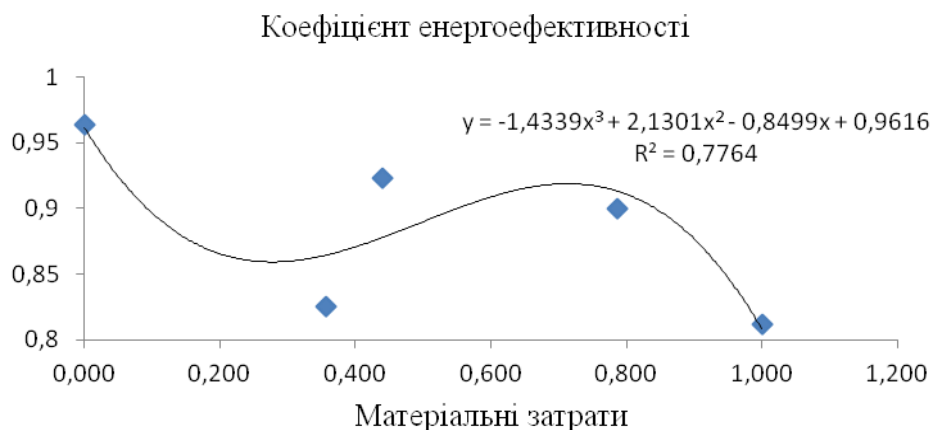


**Рис. 2.27. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від інших операційних витрат МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Розглянемо кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та матеріальних затрат для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» (рис. 2.28). Аналітичне представлення залежності коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат має вигляд нелінійної поліноміальної функції другого степеня. Коефіцієнт детермінації отриманої регресійної моделі  $R^2 = 0,78$ , вказує на достатньо високий ступінь адекватності одержаної моделі. Проаналізувавши параметри моделі, зазначимо, що збільшення матеріальних затрат на один відсоток призведе до втрати 0,07% енергоефективності.

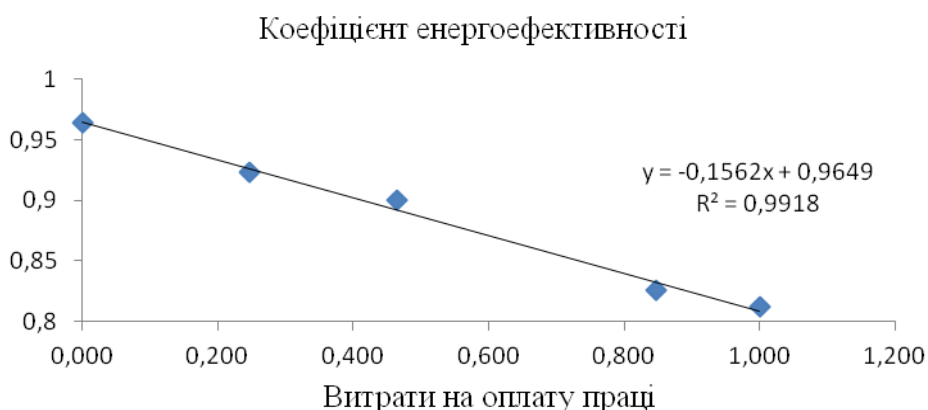
Проаналізуємо витрати на оплату праці для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго», побудувавши для даної пари ознак кореляційне поле та рівняння регресії (рис. 2.29).



**Рис. 2.28. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

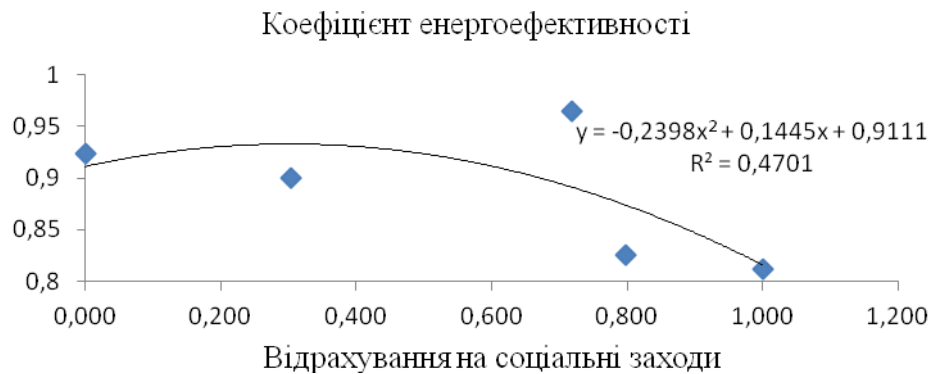
За допомогою лінійної поліноміальної функції описано залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці. Високий ступінь адекватності одержаної моделі підтверджує коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,99$ . Аналіз параметрів моделі показав, що збільшення витрат на оплату праці на один відсоток призведе до зниження коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,3%.



**Рис. 2.29. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

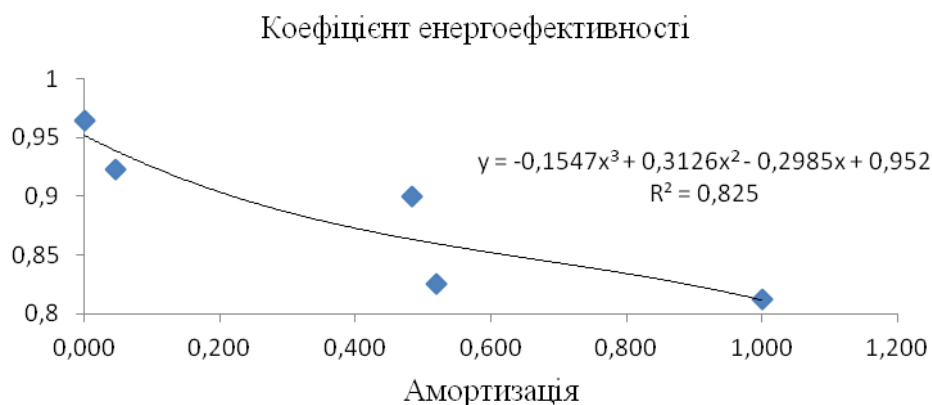
На рис. 2.30 наведено аналіз для фактора витрати на соціальні заходи. В процесі побудови регресійної моделі залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи одержали нелінійну поліноміальну функцію другого степеня. Оскільки коефіцієнт детермінації для найкращої моделі –  $R^2 = 0,47$ , то модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак.



**Рис. 2.30. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

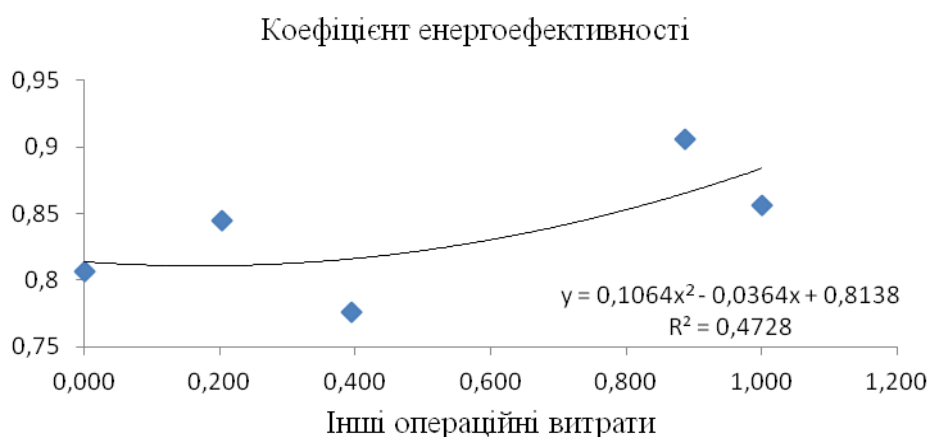
Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та витрат на амортизацію для досліджуваного підприємства наведено на рис. 2.31. Отримана регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію має вигляд нелінійної поліноміальної функції третього степеня. Розрахований коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,82$ , свідчить про високий ступінь адекватності одержаної моделі. Під час аналізу параметрів моделі робимо висновок, що збільшення витрат на амортизацію на один відсоток призводить до зниження коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,3%.



**Рис. 2.31. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Кореляційне поле залежності коефіцієнта енергоефективності та фактора, який відповідає елементу структури операційних витрат – інші операційні витрати показано на рисунку 2.32.



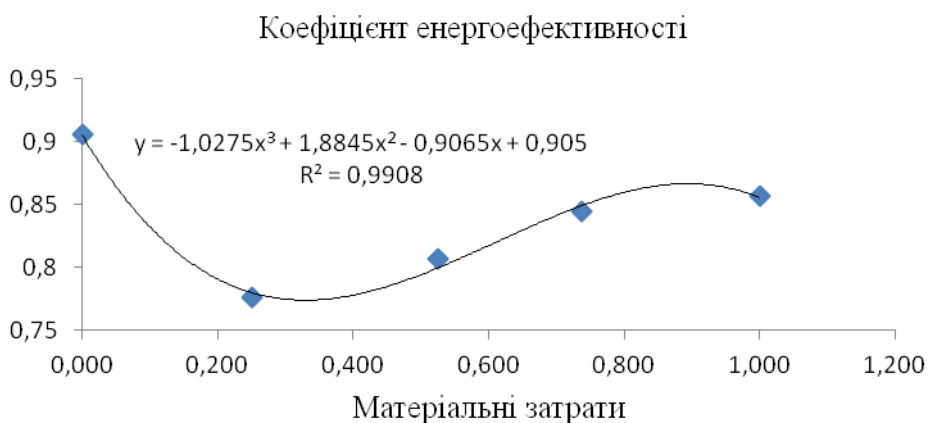
**Рис. 2.32. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від інших операційних витрат ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Отже, побудована регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від даного фактора також є нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Низький ступінь адекватності одержаної моделі

характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,47$ , тому модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак.

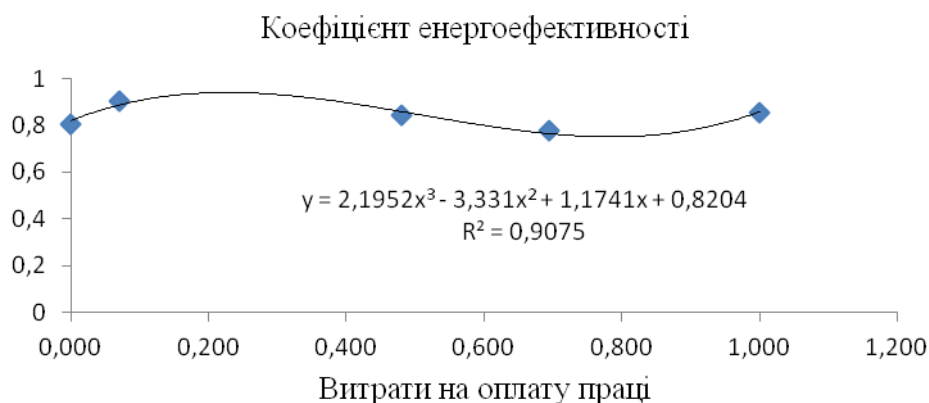
Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та матеріальних затрат для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» наведено на рис. 2.33. У вигляді нелінійної поліноміальної функції третього степеня побудовано аналітичне представлення залежності коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат. Коефіцієнт детермінації отриманої регресійної моделі,  $R^2 = 0,99$ , характеризує високий ступінь адекватності одержаної моделі. Отже, при збільшенні матеріальних затрат на один відсоток отримаємо втрати 0,07% енергоефективності.



**Рис. 2.33. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від матеріальних затрат МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

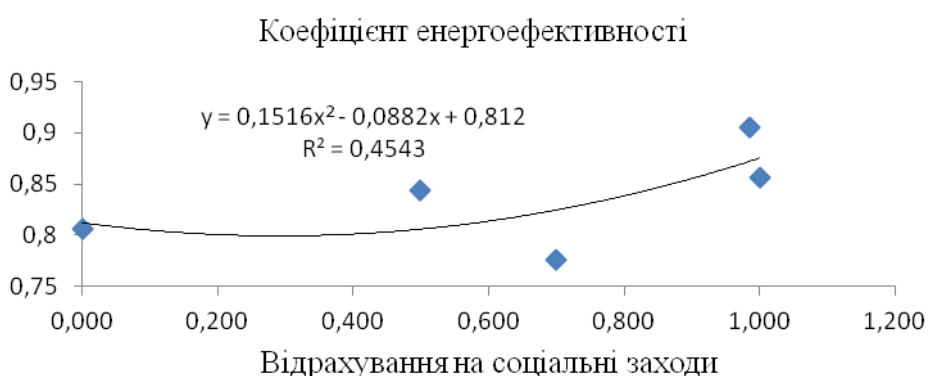
Проаналізуємо вплив оплати праці на енергоефективність, побудувавши для даної пари ознак кореляційне поле та рівняння регресії (див. рис. 2.34). Залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці описується нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,90$  вказує на високий ступінь адекватності отриманої моделі. Аналіз параметрів моделі показав, що збільшення витрат на оплату праці на один відсоток призводить до підвищення коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,1%.



**Рис. 2.34. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на оплату праці МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

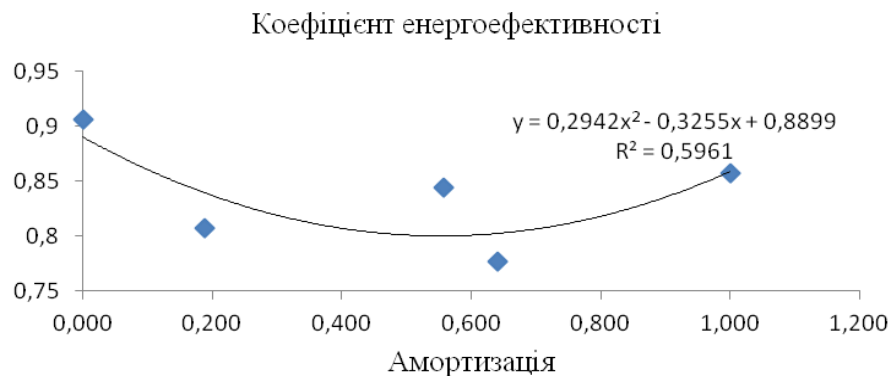
На рис. 2.35 наведено аналіз для фактора витрати на соціальні заходи. Побудувавши регресійну модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи, ми одержали нелінійну поліноміальну функцію другого степеня. Оскільки коефіцієнт детермінації для найкращої моделі –  $R^2 = 0,45$ , то робимо висновок, що модель відображає слабкий зв'язок досліджуваних ознак.



**Рис. 2.35. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на соціальні заходи МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Кореляційне поле для коефіцієнта енергоефективності та витрат на амортизацію для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» наведено на рис. 2.36.

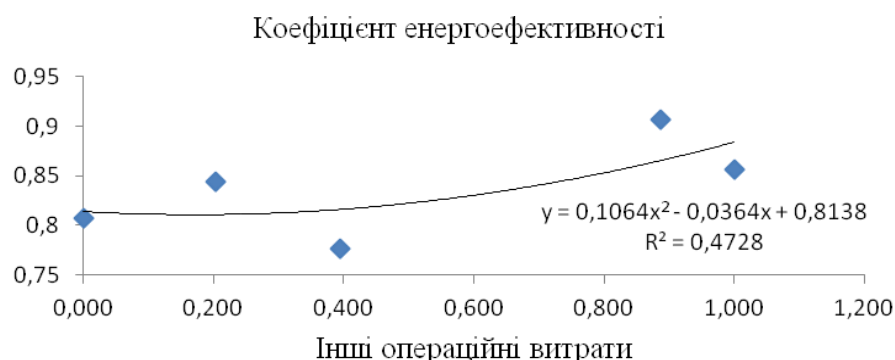


**Рис. 2.36. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від витрат на амортизацію має вигляд нелінійної поліноміальної функції третього степеня. Високий ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,59$ . Аналіз параметрів моделі демонструє, що збільшення витрат на амортизацію на один відсоток призводить до зниження коефіцієнта енергоефективності підприємства на 0,3%.

Кореляційне поле залежності коефіцієнта енергоефективності та фактора, який відповідає елементу структури операційних витрат – інші операційні витрати показано на рис 2.37.



**Рис. 2.37. Кореляційне поле та регресійна залежність коефіцієнта енергоефективності від інших операційних витрат МКП «Чернівцітеплокомуненерго» за 2015-2019 рр.**

Джерело: побудовано автором на основі звітної документації підприємства

Побудована регресійна модель залежності коефіцієнта енергоефективності від даного фактора також є нелінійною поліноміальною функцією третього степеня. Низький ступінь адекватності одержаної моделі характеризує коефіцієнт детермінації –  $R^2 = 0,47$ .

Отже, можна узагальнити, що результати факторного аналізу підприємств західного регіону України показали, що для всіх підприємств основними факторами, які мають високу кореляцію з енергоефективністю є матеріальні затрати, витрати на оплату праці та амортизація. Для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго», МКП «Львівтеплоенерго» та МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» високу кореляцію та відповідно вплив на енергоефективність мають інші операційні витрати. В решта випадків даний фактор, як і відрахуваннями на соціальні заходи, є другорядним.

### **2.3. Діагностика інноваційності розвитку підприємств теплоенергетики на засадах енергоефективності**

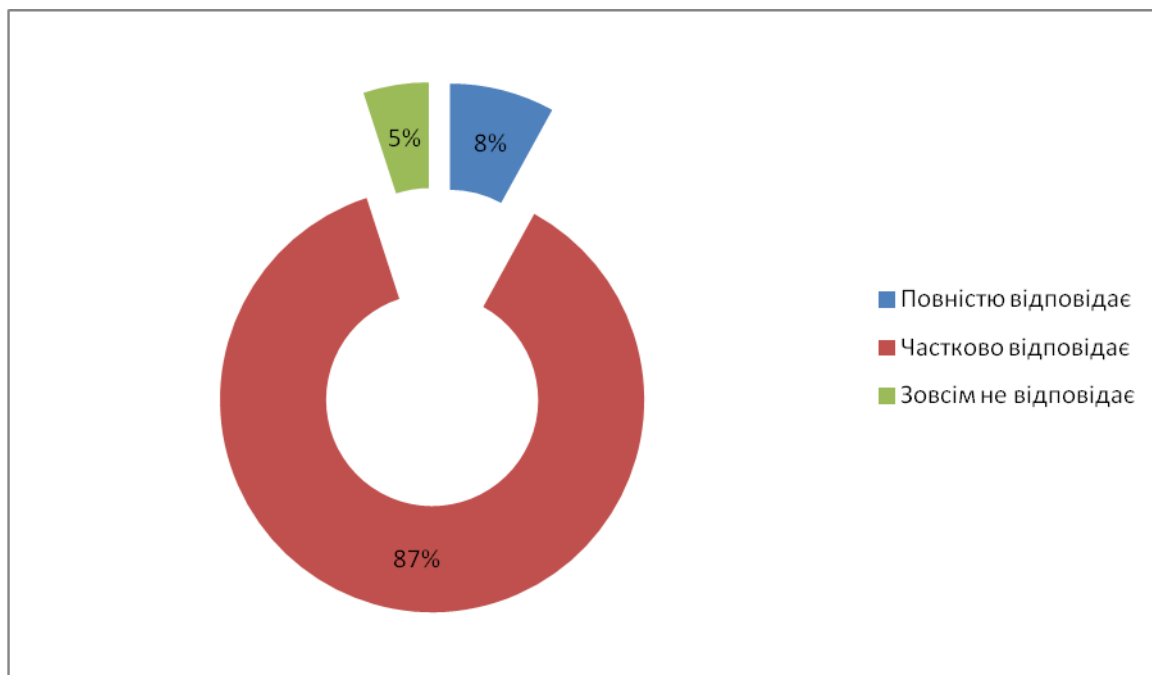
Стан теплового господарства і рівень його експлуатації у поточній перспективі вимагає детального вивчення та розробку новітніх підходів до системи управління енергоефективністю. Діяльність підприємств, які надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії відіграють надзвичайно важливу роль у задоволенні основних потреб в опаленні та інших послуг, але цей сектор стикається з серйозними проблемами, зокрема фінансовими, технічними, техніко-економічними, нормативно-правовими, соціальними, які потребують свого нагального вирішення. Поряд з вказаними проблемами невирішеними залишаються питання запровадження дієвої системи менеджменту підприємств теплокомуненерго, який вимагає суттєвого оновлення та модернізації.



З метою оцінки реалізації політики енергоефективності на підприємствах, які надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії на початку 2018 року було ініційовано проведення соціологічного дослідження, участь у якому взяли представники менеджменту 5 компаній західного регіону України зазначеного напрямку діяльності: комунального підприємства теплових мереж «Тернопільміськтеплокомуненерго», міського комунального підприємства «Хмельницьктеплокомуненерго», Львівського міського комунального підприємства «Львівтеплоенерго», міського комунального підприємства «Чернівцітеплокомуненерго», державного міського підприємства «Івано-Франківськтеплокомуненерго».

Відбір експертів відбувся з числа відповідальних осіб, залучених до керівництва різними сферами підприємств теплокомунерго. Зокрема, у репрезентативну вибірку потрапили 69 керівників та їх заступників із таких підрозділів: виробничо-технічний відділ, відділ енергозбереження, тепла інспекція, відділ матеріального постачання, сервісний центр, аварійно-диспетчерська служба, ремонтно-механічна дільниця, абонентно-договірний відділ тощо. Такий підхід до формування вибірки групи експертів дав змогу отримати релевантну інформацію, передбачену об'єктом, предметом та метою дисертаційної роботи. Дослідження проводилося за допомогою онлайн анкетування. Кількість повернутих анкет для подальшого опрацювання склала 94%.

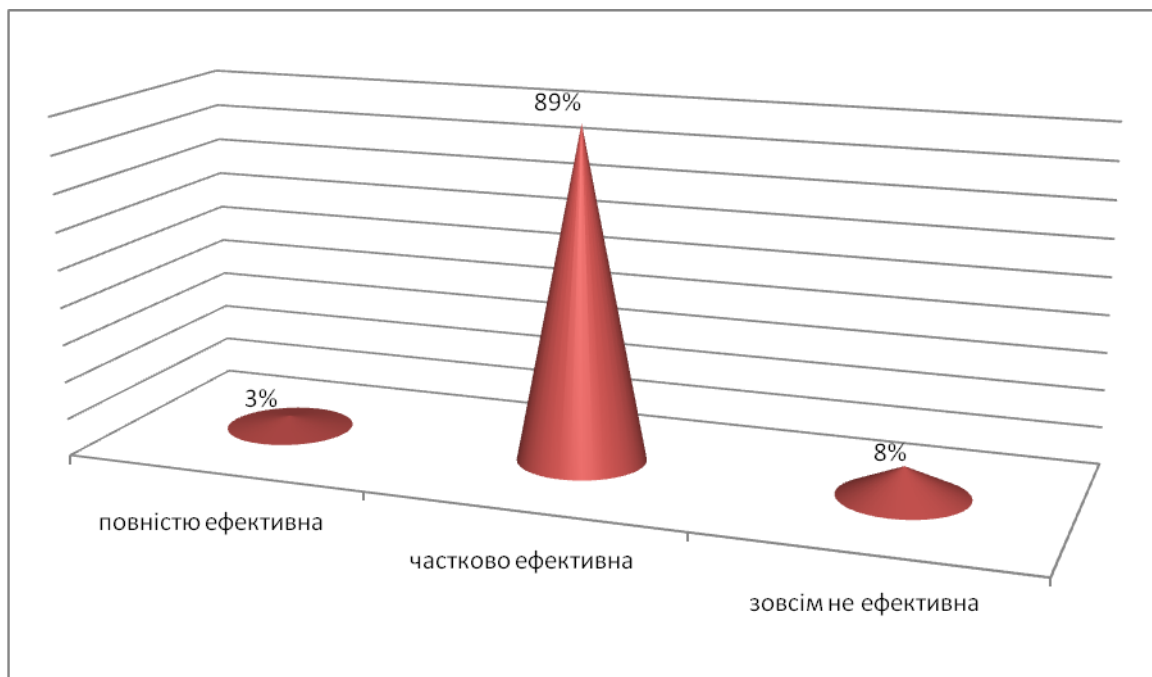
За переконанням експертів чинна нормативно-правова база (рис. 2.38), яка регламентує ринок комунальної теплоенергетики, лише частково відповідає сучасним вимогам. Вочевидь, не зважаючи на досить опрацьовану й інституційно впорядковану систему регулювання постачання тепла приватному та виробничому секторам осторонь залишаються питання щодо деяких інших аспектів у цій сфері.



**Рис 2.38. Відповідність чинної нормативно-правової бази, яка регламентує ринок комунальної теплоенергетики, сучасним вимогам**

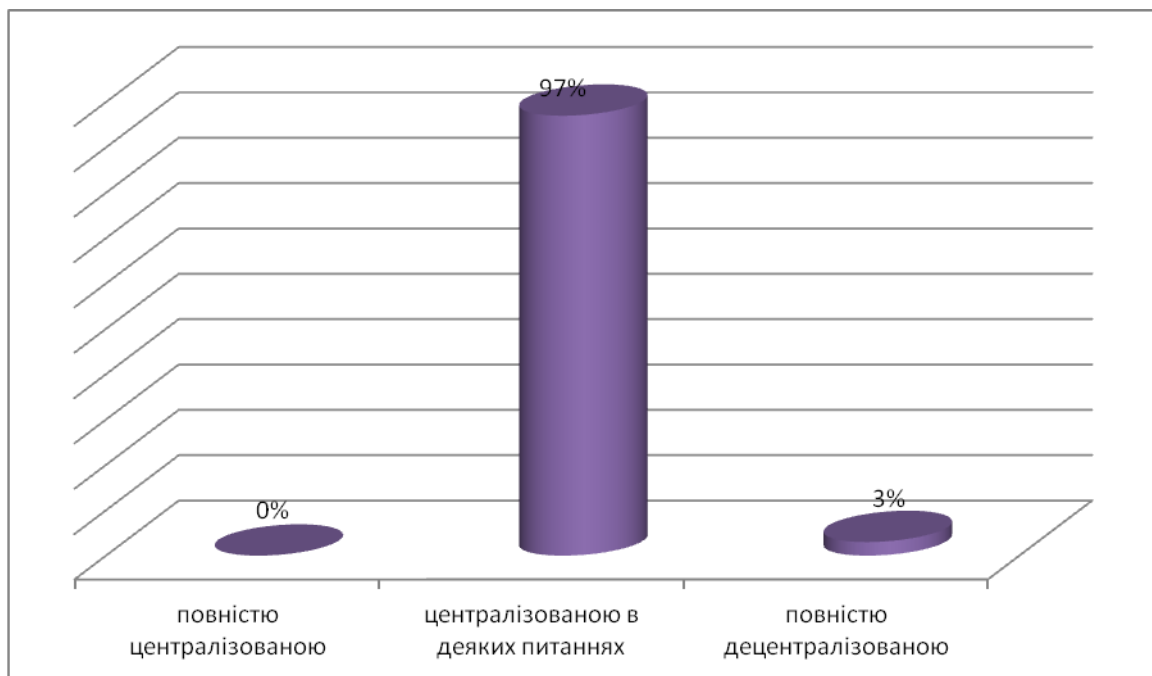
Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Критично важливим для ефективного функціонування ринку комунальної теплоенергетики є збалансованість процесів та процедур встановлення тарифів на місцях і контроль за дотриманням їх прозорості зі сторони центральних органів влади. На думку опитаних експертів регуляторна політика щодо встановлення тарифів на місцевому рівні ефективною є лише частково. У питаннях необхідності централізованого контролю за процедурою встановлення тарифів на теплову енергію, її виробництво, транспортування, постачання думка експертів майже однакова. Адже більшість опитаних вказали, що рівень централізації в зазначених питаннях виправданий лише у деяких питаннях. Розподіл відповідей відповідно продемонстровано на рис. 2.39 та рис. 2.40.



**Рис. 2.39. Оцінка ефективності політики регулювання тарифів на місцевому рівні**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень



**Рис 2.40. Оцінка рівня централізації системи регулювання та встановлення тарифів**

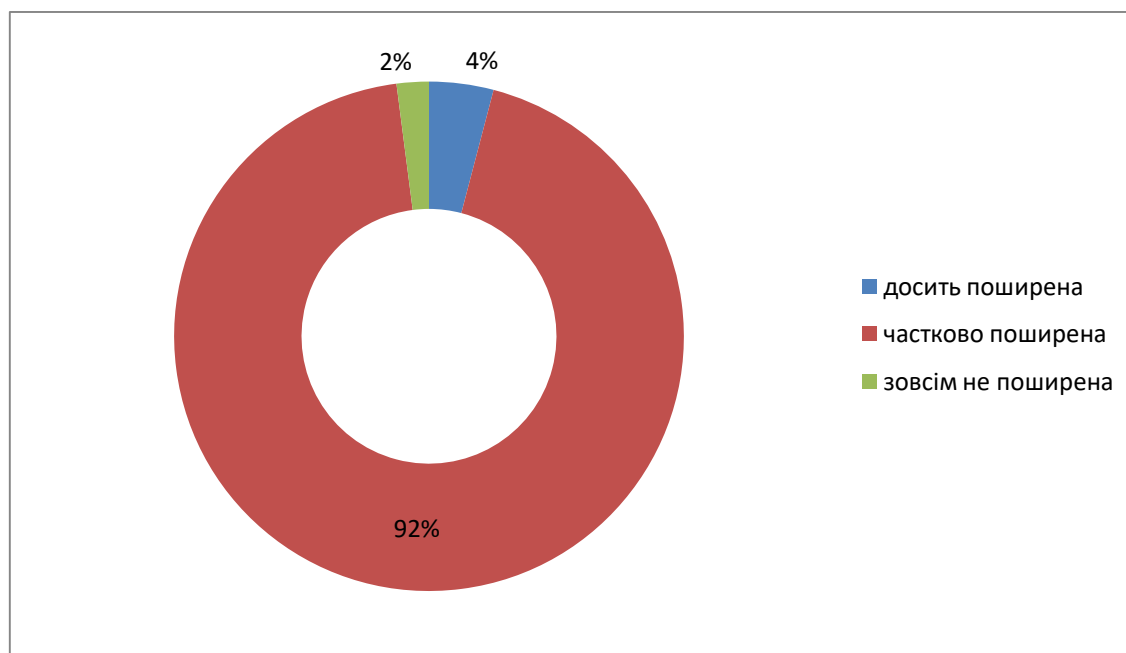
Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Питання інтенсифікації заходів із енергоефективності та енергозбереження і модернізації наявних технологічних потужностей транспортування теплової енергії є першочерговим для економії витрат та покращення фінансового становища підприємства теплокомуненерго. Масштабна модернізація міських котелень, перехід з газового обладнання на комбіноване, встановлення індивідуальних теплових пунктів, приладів регулювання тепла виступають передумовою для встановлення економічно обґрунтованих тарифів та розрахунку вартості тепла і свідчить про застосування інноваційного підходу до розвитку енергоефективності підприємств теплоенергетики.

Масштаби поширення енергоефективних заходів з метою скорочення енергоспоживання, за оцінками експертів, є доволі посередніми. За результатами опитування більшість респондентів за 5-ти бальною шкалою виставили свої оцінки на позначці у 3 бали. Зокрема розподіл відповідей на запитання, яке стосувалося запровадження практики використання альтернативних джерел енергії на підприємствах теплокомуненерго, демонструє, що така практика не набула широкого впровадження (рис. 2.41). Схожі тенденції спостерігаються й у сегменті використання новітніх енергозберігаючих технологій у діяльності підприємств теплокомуненерго. Абсолютна більшість опитаних респондентів відзначили, що енергозберігаючі технології поширені лише в деяких сферах діяльності.

Ранжування відповідей щодо заходів із термомодернізації, які вимагають першочергової уваги зі сторони центральних та місцевих органів влади дало змогу встановити їх пріоритетність. Як видно з рис. 2.42 ефективність термомодернізаційних заходів і, як наслідок, зменшення тепловитрат спостерігатиметься від заміни вікон на енергозберігаючі металопластикові та утеплення огорожувальних конструкцій (стін, даху, суміщеного покриття, перекриття над підвалом). Загалом отримані дані суголосні іншим теоретичним та практичним розвідкам науковців, які вважають, якщо провести утеплення

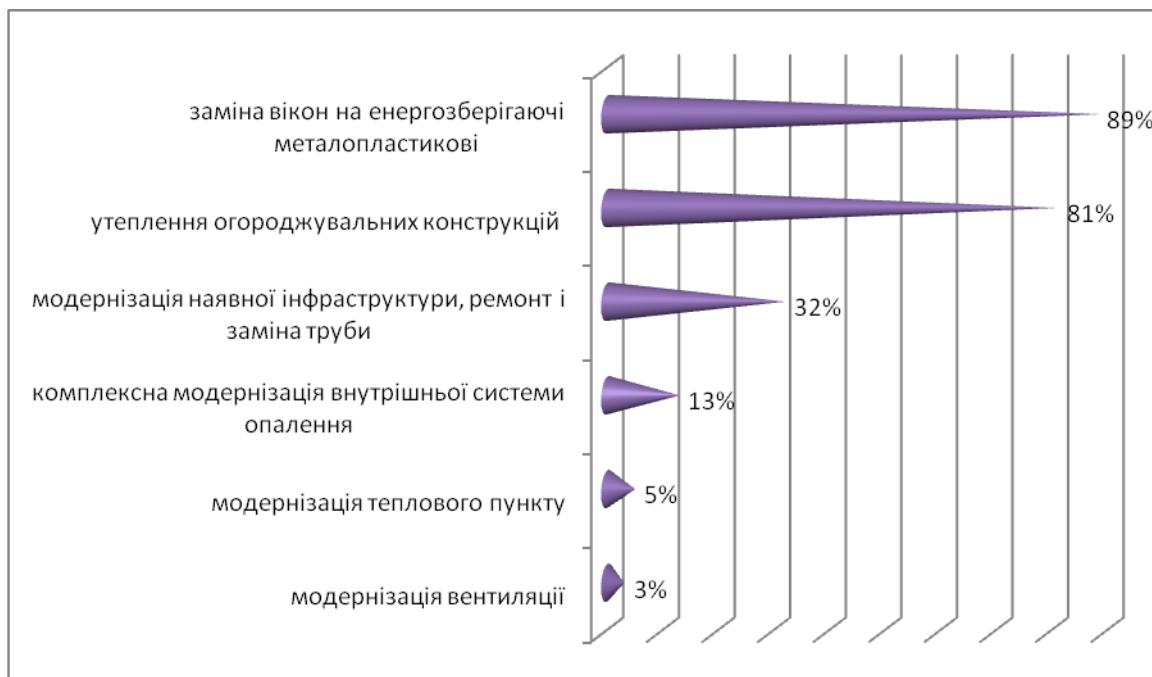
стін, даху, підвалу, заміну вікон та дверей, то цього достатньо для того, щоби суттєво знизити витрати тепла на обігрів будинку [149].



**Рис. 2.41. Поширення практики використання альтернативних джерел енергії на підприємствах теплокомуненерго**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Самостійність в діяльності підприємств теплокомуненерго є важливою складовою у якості надання послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, можливості оперативно спрямовувати фінансові активи на оперативні потреби, покращувати інфраструктуру та модернізувати технологічну базу. Натомість, за свідченням експертів, існують значні труднощі у можливості самостійно надавати знижку на тепло, розпоряджатися отриманими від населення коштами за вироблене та поставлене тепло. Частка відповідей з формулюванням «зовсім не самостійні» є превалюючим варіантом на запитання «Чи достатньо самостійними є підприємства ТКЕ у своїй діяльності?». Жоден експерт не погодився, що їхні підприємства володіють повною чи хоча би частковою самостійністю у питаннях розпорядження надходжень за вироблене та поставлене тепло.



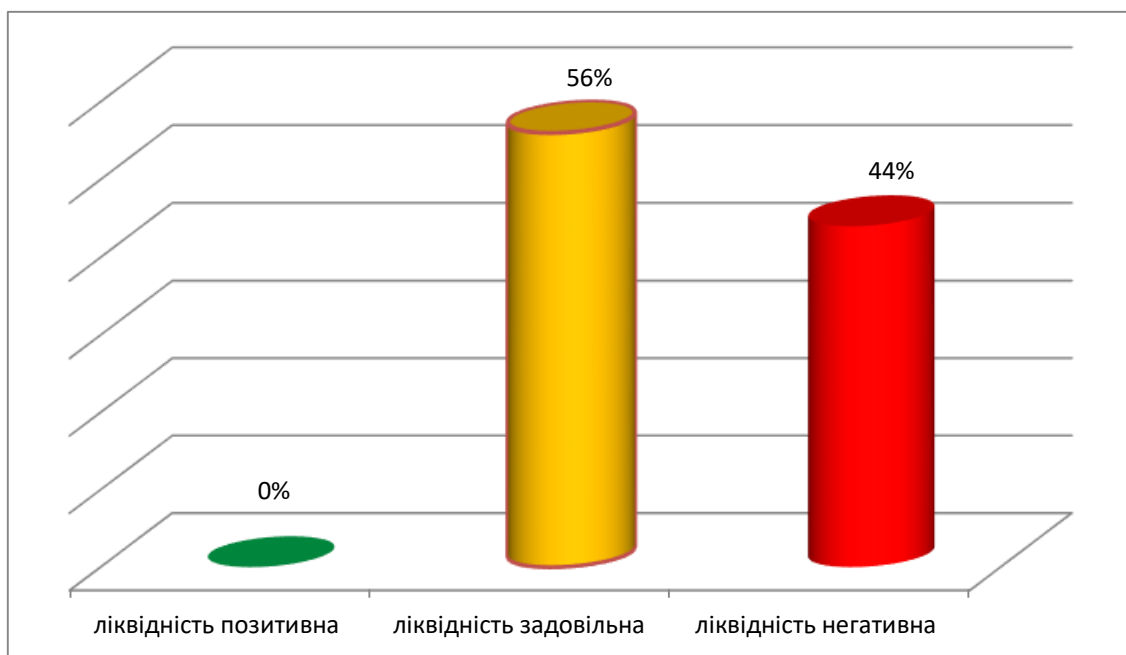
**Рис. 2.42. Ранжування відповідей щодо очікуваної ефективності термомодернізаційних заходів**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Актуальними на сьогодні залишаються питання фінансової ліквідності підприємств теплокомуненерго. Низка не врегульованих у законодавчому полі питань, відсутність належної підтримки зі сторони держави, специфікація взаємовідносин «підприємство теплокомуненерго - споживач» негативно впливають на економічну стабільність організацій, які надають відповідні послуги. Тому більшість експертів оцінюють стан фінансової ліквідності підприємств як задовільний, причому спостерігається тенденція до погіршення ситуації, оскільки досить значна частка фахівців схиляється до негативної оцінки (рис. 2.43).

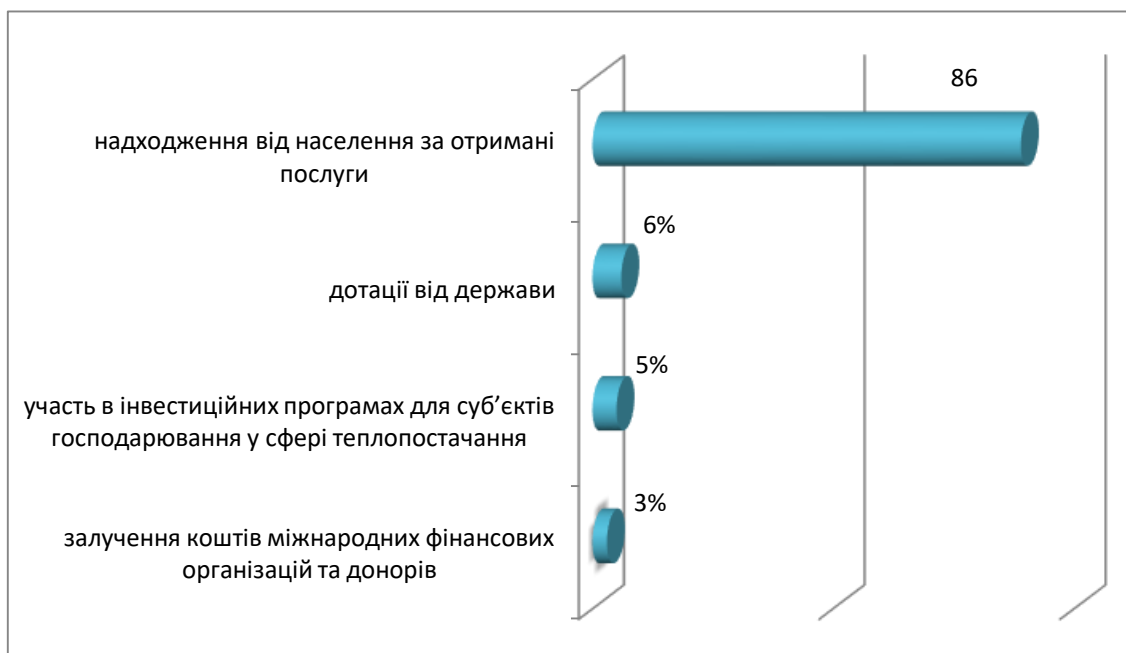
Отже, питання достатнього фінансування, залучення додаткових коштів для реалізації програм модернізації підприємств теплокомуненерго, надання якісних та своєчасних послуг постає наріжним каменем для підтримки їхньої конкурентоспроможності на ринку комунальної теплоенергетики. За результатами експертного опитування нами було з'ясовано, що переважним джерелом фінансового наповнення бюджету є фінансові надходження від

населення за отримані послуги. Натомість частка альтернативних каналів поповнення задіяна неповною мірою, що продемонстровано на рис. 2.44.



**Рис 2.43. Оцінка фінансової ліквідності підприємств теплокомуненерго у поточній перспективі**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень



**Рис 2.44. Джерела фінансування діяльності підприємств теплокомуненерго для забезпечення надання відповідних послуг**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

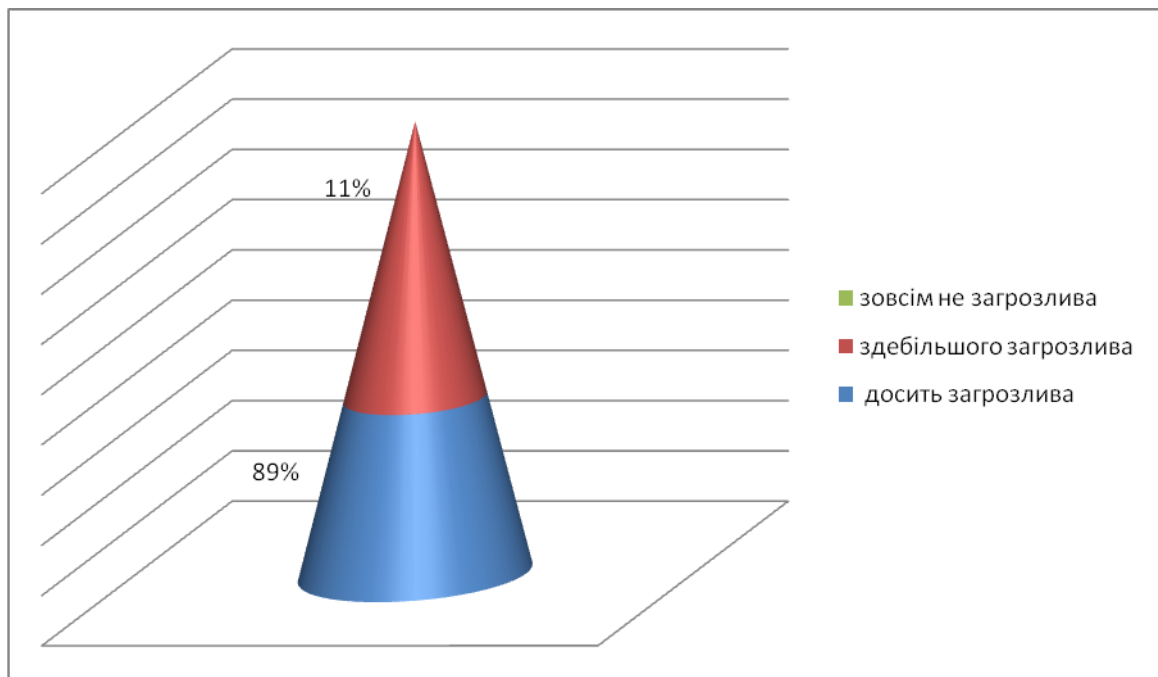
Зважаючи на те, що значна частина наявного фінансування проєктів енергоефективності, які формуються за рахунок коштів міжнародних фінансових організацій та донорів більш ніж 80% складають проєкти модернізації систем теплопостачання [128], вважаємо за доцільність активізації оцінки менеджменту до зазначених проєктів.

В інакшому випадку, на думку науковців, і в подальшому залишатимуться актуальними для розв'язання наступні проблеми [158]:

- зношеність та висока аварійність теплових мереж в умовах подальшої обмеженості фінансування;
- відсутність економічних стимулів до підвищення ефективності діяльності підприємств сфери теплопостачання, що призводить до зростання тарифів та загострює питання платоспроможності споживачів;
- втрати теплової енергії в мережах, що призводить до низької якості забезпечення споживачів тепловою енергією;
- незадовільний фінансовий стан теплопостачальних підприємств, неспроможність залучення інвестицій, утримання висококваліфікованих кадрів та впровадження новітніх технологій.

Ринок теплової енергії в Україні зазнає трансформацій, внаслідок чого компаніям, які централізовано надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії доводиться зважати на поточні тенденції та враховувати їх у своїй діяльності. Масовий перехід споживачів на індивідуальне опалення є потенційною загрозою для подальшої діяльності підприємств теплокомуненерго внаслідок підвищення собівартості вироблення теплової енергії, а відтак, скорочення кількості споживачів, недоотримання доходів тощо. Відтак загрозою для фінансового становища підприємств внаслідок масового переходу споживачів на індивідуальне опалення вважають практично усі опитані експерти. Варто зазначити, що суголосність думок експертів, які відображені на рис. 2.45, є важливим показником занепокоєння щодо подальшої діяльності підприємств, які діють на ринку комунальної енергетики.

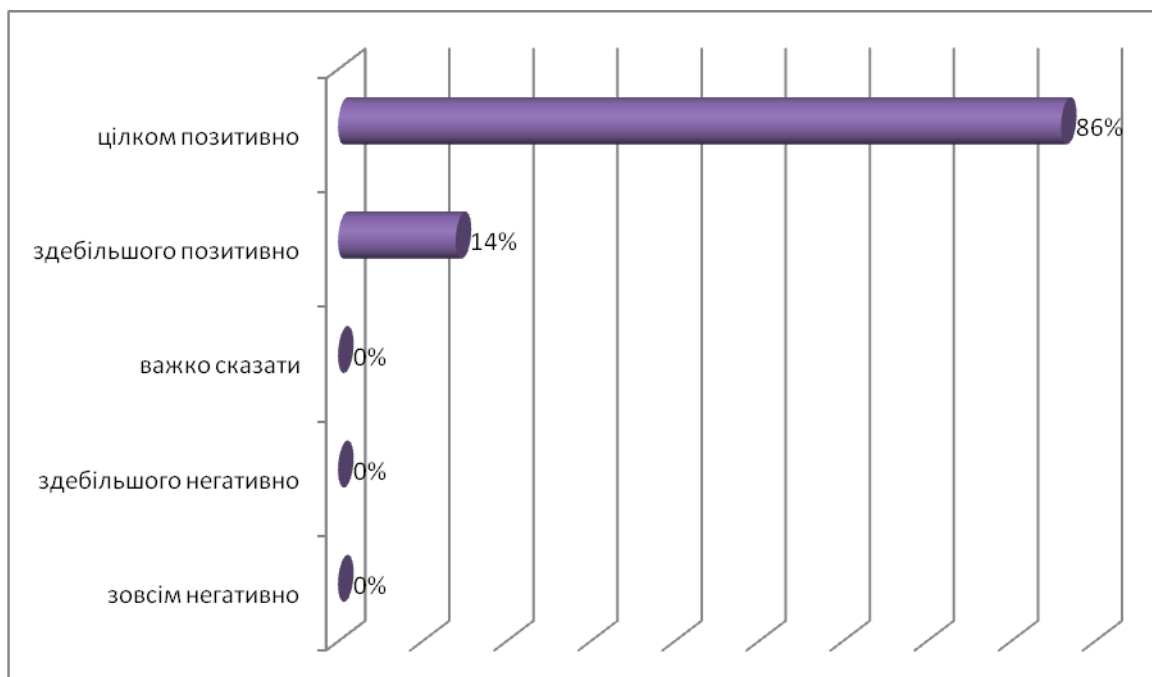




**Рис. 2.45. Оцінка ситуації щодо загроз фінансового становища підприємства внаслідок масового переходу споживачів на індивідуальне опалення**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Залучення інвестиційних коштів, покращення фінансового становища, забезпечення якісного постачання послуг вимагає перегляду підходів до господарської діяльності підприємств теплокомуненерго. Світова практика, за переконанням науковців, свідчить, що регулювання тарифів на основі RAB методології (методика визначення регуляторної бази активів) має переваги у порівнянні з системою «затрати плюс», що діяла раніше. При чому, за такою моделі всі учасники мають свої зиски: держава має оновлену інфраструктуру, споживач, який за все платить, – якісну послугу та підвищення надійності енергозабезпечення, а інвестор – повернення інвестицій та гарантований дохід на свої інвестиції, якого достатньо і для обслуговування кредитів, і для формування прибутку, а також додатковий стимул до зниження витрат [5, с. 217]. Зазначимо, що більшість опитаних експертів висловили свої позитивні оцінки щодо впровадження стимулюючого регулювання у сфері теплопостачання (рис. 2.46).



**Рис. 2.46. Оцінка впровадження заходів стимулювання і регулювання у сфері теплопостачання**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Потреба у раціональному використанні енергоресурсів та скорочення витрат на теплову енергію підштовхує споживачів до перегляду системи отримання послуг, а компанії – до врахування сучасних тенденцій у сфері теплопостачання та внесення коректив у свою діяльність. Інсталяція та застосування індивідуальних теплових пунктів призводить не тільки до підвищення ефективності використання теплової енергії, а й до її значної економії, що в сучасних реаліях робить нашу країну більш незалежною від інших держав-постачальників енергоресурсів [77]. Зважаючи на значний енергозберігаючий потенціал індивідуальних теплових пунктів, технологічні переваги для покращення системи теплопостачання усі експерти без виключення визнали їх високий потенціал.

У сучасних умовах отримання визначеного економічного ефекту пов'язано не лише з експлуатацією технологічного устаткування, а й із забезпеченням фінансових результатів з мінімальною шкодою для навколишнього середовища. Соціально відповідальний бізнес прагне у своїй діяльності дотримуватися шанобливого ставлення до екології, розробляє

програми й стратегії мінімізації забруднення довкілля. Екодекструктивні процеси, які можна спостерігати в Україні, актуалізують питання екологізації виробництва. Натомість за результатами опитування нами зафіксовано негативні тенденції у сфері дбайливого ставлення до навколишнього середовища. Більшість експертів відзначили (82%), що політика екологізації виробництва на їхніх підприємствах реалізується лише частково, 5% вказали на її повну реалізацію і 3% визнали повну відсутність заходів щодо екологізації виробництва. Вочевидь така ситуація пов'язана із недостатнім фінансовим забезпеченням підприємств, які надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, відсутністю матеріальних та мотиваційних механізмів стимулювання подальшого процесу енергоефективності.

Діяльність будь-якого підприємства, перш за все, пов'язана із якістю людських ресурсів, які забезпечують на належному рівні надання відповідних послуг, займаються обслуговуванням технологічних потужностей, вносять свій вклад у розвиток організації, що вимагає відповідного стимулювання праці, заохочення до виконання професійних обов'язків. З метою з'ясування основних стратегій мотивації до трудової діяльності експертам було запропоновано визначити, які форми винагород та стимулювання праці є найбільш поширеними на їхніх підприємствах.

Як помітно з рис. 2.47 опитані експерти відзначили широкий спектр мотиваційних заходів. Матеріальні форми винагород у вигляді преміювань та доплат й надбавок використовуються найбільш частіше. Поряд з цим, така форма стимулювання, як направлення працівників за рахунок підприємства на навчання, підвищення кваліфікації, стажування не набула достатнього поширення. Зважаючи на зростаючу технологізацію та автоматизацію процесів теплопостачання, ускладнення у роботі обладнання, необхідності постійно підвищувати свій фаховий рівень особливої уваги менеджменту цих підприємств необхідно приділяти саме навчанню персоналу. Комбінація матеріальних та нематеріальних форм стимулювання праці поряд із турботою

про рівень компетентності працівників у комплексі становлять потужний чинник для покращення показників діяльності персоналу. Некваліфікована праця дедалі менше займає місце у сфері послуг з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, що вимагає від працівників невпинно підтримувати на належному рівні свої фахові знання й набувати нові.



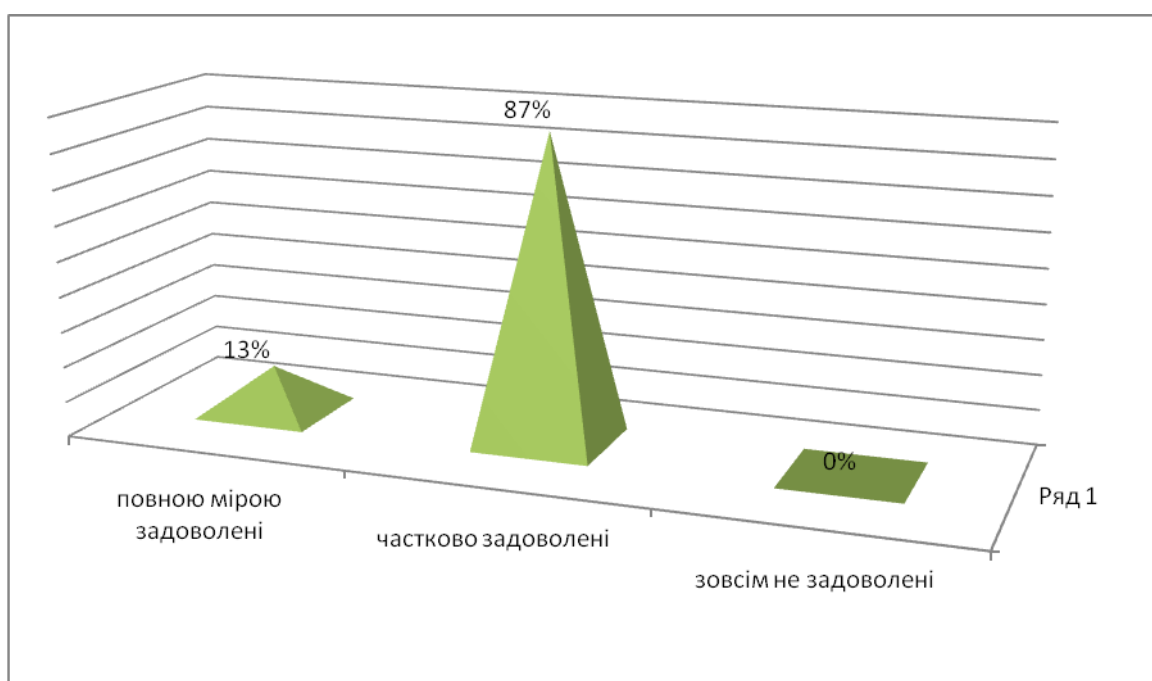
**Рис. 2.47. Розподіл відповідей щодо найбільш поширених форм винагороди та стимулювання праці в залежності від результатів діяльності**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Важливо наголосити, що оцінюючи рівень фахової підготовки персоналу підприємств теплокомуненерго, більшість експертів, незважаючи на нульові позначки для варіанту відповіді «зовсім не задоволені», переважно лише частково задоволені професіоналізмом працівників (рис. 2.48). Враховуючи, як наголошувалось вище, на необхідності інтенсифікації навчальної діяльності, одним з першочергових завдань менеджменту є запровадження дієвих програм підвищення кваліфікації як в межах самих підприємств, так і активізація участі на інших освітніх платформах.

Політика мотивації та стимулювання до активного включення у виробничі процеси має охоплювати усі без винятку структури, включаючи середній і вищий менеджмент підприємства. Бачення кінцевого результату менеджерської праці у формі додаткових матеріальних винагород орієнтує

управлінські кадри шукати більш оптимальні й ефективні шляхи його досягнення. Тому важливим елементом заохочення до оптимізації управлінської діяльності є налагодження на підприємстві системи винагород менеджменту залежно від кінцевих показників ефективності та результативності їхніх зусиль. Проте, на думку експертів, така система не набула широкого впровадження. З усіх опитаних нами респондентів лише 16% відзначили факт запровадження на підприємствах системи винагород менеджменту залежно від кінцевих показників ефективності та результативності діяльності, відповідно 84% дали негативну відповідь на зазначене запитання.



**Рис 2.48. Рівень задоволеності фаховою підготовкою та якістю виконання посадових обов'язків персоналу підприємств теплокомуненерго**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Отже, значна частка експертів вважає, що чинні нормативно-правові акти лише частково задовольняють запити усіх зацікавлених сторін в наданні та отриманні якісних послуг з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії. У такий самий спосіб опитані фахівці оцінили ефективність політики регулювання тарифів на місцевих рівнях, вказавши на її часткову відповідність сучасним реаліям. Справедливою, на їхню думку, є практика

централізованого встановлення тарифів на теплову енергію лише в окремих випадках. Недостатніми є масштаби розповсюдження енергоефективних заходів, які б дали змогу раціонально використовувати наявні ресурси і якісно надавати заплановані послуги. Суттєвий недолік, який був зафіксований нами у процесі дослідження, полягає у відсутності повномасштабної політики екологізації виробництва. Виявлені невирішені питання у залученні альтернативних джерел енергії, що дало б змогу значно заощаджувати невідновлювані природні ресурси, тим самим пропонувати споживачам більш виправдані тарифи.

Необхідність термомодернізації приміщень та будівель є необхідним чинником посилення енергетичної самостійності за рахунок скорочення невиправданих витрат тепла. Фахівцями підкреслено, що саме заміною вікон на енергозберігаючі металопластикові та утепленням конструкцій можна досягнути значної економії витрат теплової енергії.

Однією з проблем в діяльності підприємств теплокомуненерго є відсутність належної самостійності для оперативного вирішення поточних питань та можливостей стратегічного планування власної діяльності. Своєю чергою така ситуація загострює та негативно впливає на фінансове становище підприємств теплокомуненерго. Більшість експертів визнали, що їхні організації зазнають дефіцит джерел фінансування. Проте варто зауважити, що менеджмент цих підприємств не достатньо активно долучається до участі в інноваційних програмах та міжнародних фінансових проєктів.

Значне занепокоєння щодо фінансового становища висловили експерти внаслідок масового переходу споживачів на індивідуальне опалення, адже в разі збереження такої тенденції відбудеться значне скорочення споживачів, недозавантаження виробничих потужностей, подорожчання послуг. Натомість опитані цілком позитивно оцінюють впровадження стимулюючого регулювання у сфері теплопостачання та встановлення теплових пунктів як заходів, за допомогою яких реалізуються принципи енергоощадливого надання й отримання послуг.

Інноваційний менеджмент функціонально пов'язаний із розробкою дієвої системи мотивації та стимулювання праці в залежності від результатів діяльності. Натомість за результатами експертного опитування нами було виявлено, що у більшості випадків застосовуються традиційні форми винагород матеріального спрямування, залишаючи поза увагою питання безкоштовного навчання персоналу, постійного підвищення фахових компетентностей. Як наслідок, більшість опитаних респондентів, оцінюючи рівень фахової підготовки персоналу підприємств теплокомуненерго, визнали його задовільним лише частко. Поряд з цим, є певні резерви для посилення мотиваційної діяльності управлінського персоналу за рахунок узгодження розміру винагород залежно від кінцевих показників ефективності та результативності їхньої діяльності.

## **Висновки до розділу 2**

На основі проведеної діагностики стратегії управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики сформульовано такі висновки:

1. Аналіз енергоринку України дозволив зробити висновок про наростання обсягів енергоспоживання як суб'єктів господарювання так і домогосподарств. Це об'єктивно обумовило необхідність оцінки місцевих енергокомпаній, які займаються виробництвом, розподілом та постачанням теплової енергії.

2. У результаті оцінки встановлено, що акціонерні товариства теплокомуненерго західного регіону України є збитковими компаніями. Об'єктивними причинами збитковості цих підприємств є формування за останні роки кількісних розривів між тарифами на постачання енергії та вартістю спожитих енергоресурсів. Компенсувати ці розриви мали б державні фінансові надходження. Однак за останні п'ять років з певних економічних та політичних причин державні трансферти не лише почали надходили з певним

часовим лагом, а й взагалі трансформувалися у вкрай нерегулярні грошові потоки. Разом з тим акцентовано увагу на доцільності комплексного підходу менеджменту до енергоефективності підприємства через можливості альтернативних джерел енергопостачання і, тим самим, зменшення собівартості реалізованої теплової енергії. Зменшення собівартості теплової енергії безперечно є основним джерелом до підвищення енергоефективності підприємства теплоенерго.

3. Результати експертного опитування, до якого був залучений керівний склад підприємств, які надають послуги з виробництва, транспортування та постачання теплової енергії, дали змогу виявити низку тенденцій, які спостерігаються у даній галузі, зокрема недосконалість нормативно-правової бази, що регламентує ринок комунальної теплоенергетики, часткову ефективність політики регулювання тарифів та питання централізації їх встановлення. Застосування системного підходу вимагає переорієнтації менеджменту на інтенсифікацію використання енергоефективних заходів та технологій з метою скорочення енергоспоживання, розширення практики застосування альтернативних джерел енергії. Проблемною ділянкою у діяльності підприємств теплокомуненерго є можливості до самостійного провадження деяких напрямків виробничої та фінансової активності, зокрема надавати споживачам знижку на тепло, розпоряджатися отриманими від населення коштами за вироблене та поставлене тепло. Усунення зазначених недоліків уможливить покращення фінансової ліквідності підприємств теплокомуненерго поряд з посиленням уваги менеджменту до залучення альтернативних фінансових механізмів.

4. Моніторинг думок експертів щодо найбільш поширених форм винагород та стимулювання праці на підприємствах теплокомуненерго виявив, що переважаючими є матеріальні механізми заохочення, натомість недостатня увага надається іншим, неекономічним, чинникам. Зокрема малопоширеними є такі форми, як можливості підвищення освітнього-кваліфікаційного рівня працівників за рахунок підприємства. Як наслідок, опитані експерти лише



частково задоволені рівнем фахової підготовки персоналу. Також виявлено недоліки у системі винагород менеджменту залежно від кінцевих показників ефективності та результативності діяльності.

5. Здійснено факторний аналіз витрат теплоенергії підприємством теплокомуненерго з метою виокремлення головних складових операційних витрат, за рахунок оптимізації яких можна підвищити енергоефективність в цілому. Для аналізу використано методи кореляційно-регресійного аналізу, на основі яких досліджено факторний простір забезпечення енергоефективності підприємств теплокомуненерго західного регіону України. В якості факторних ознак для аналізу було використано статті операційних витрат підприємств. Через застосування кореляційно-регресійного аналізу було виявлено залежність енергоефективності підприємств (коефіцієнта енергоефективності) від значень показників операційних витрат. Для всіх підприємств до групи основних витрат, які мають високу кореляцію з енергоефективністю, є матеріальні затрати, витрати на оплату праці та амортизація. Для КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», МКП «Львівтеплоенерго» та МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» високу кореляцію та відповідно вплив на енергоефективність мають інші операційні витрати. В решта випадків даний фактор, як і відрахуваннями на соціальні заходи, є другорядним. Структурований факторний простір може використовуватися для побудови економіко-математичних моделей енергоефективності підприємств теплокомуненерго.

Основні положення другого розділу дисертаційної роботи висвітленні у працях [9; 10; 12; 16; 198] (Додатки М, Н).

## РОЗДІЛ 3

### УДОСКОНАЛЕННЯ СТРАТЕГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

#### **3.1. Комплексний підхід до формування стратегії управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики**

Недостатньо ефективне функціонування підприємств комунального господарства викликане низькою результативністю, невдалою системою управління в цій сфері, високим ступенем зносу основних засобів, значними втратами енергоресурсів і відсутністю стимулів у виробників і споживачів комунальних послуг до зменшення цих втрат. Необхідно зазначити, що для комплексного вирішення системних проблем галузі та реалізації потенціалу енергозбереження в комунальному секторі недостатньо простого відтворення основних засобів комунальних підприємств; для досягнення вказаної цілі необхідне впровадження інноваційних, науково обґрунтованих енергозберігаючих технологій та обладнання. Зважаючи на актуальність наукового, методичного та практичного вивчення зазначеної проблематики, спробуємо систематизувати наукові підходи стосовно складу моделей управління енергоефективністю підприємств комунального сектору.

Удосконалення політики енергоефективності підприємств поряд з підвищенням екологічної безпеки і посиленням соціальної відповідальності стають центральним об'єктом досліджень сучасної теорії і практики управління комунальними підприємствами у сфері теплопостачання. Врахування міжнародного досвіду проектування енергоефективних будівель і споруд, інших елементів комунальної інфраструктури є пріоритетними напрямками діяльності для українських компаній, які займаються теплопостачанням. Впровадження успішних шляхів енергоефективності підприємства передбачає застосування комплексного стратегічного підходу до розробки системи управління енергоефективністю. Концептуальні основи стратегічного

управління енергоефективністю підприємства передбачають вивчення категоріального апарату та характеристик понять, пов'язаних з цим процесом. Дослідження сутності поняття стратегії управління енергоефективністю підприємств дасть можливість встановити основні ознаки (характеристики) даного поняття і стане підставою для створення оціночного підходу щодо аналізу стану реалізації стратегій вказаної категорії в умовах функціонування суб'єктів теплопостачання комунального сектору. Розглянемо основні наукові підходи до характеристики сутнісних ознак досліджуваного поняття через вивчення положень його трактування та особливостей.

Перший науковий підхід до формування стратегії управління енергоефективністю передбачає врахування цільових орієнтирів та факторів діяльності підприємства. О. Кириленко у [119] стратегію енергозбереження розглядає як процес визначення головного напрямку (перспективи) функціонування суб'єкта господарювання щодо забезпечення енергозберігаючих ефектів з урахуванням встановлених нових цільових орієнтирів, можливостей внутрішнього середовища, зовнішніх умов і встановлення системи заходів енергозбереження, що дадуть змогу досягнути сформульованих прогнозних параметрів.

Вивчення положень змісту формулювання показало, що в даному визначенні враховано ознаку цільових орієнтирів (енергозбереження), факторну ознаку (вказівка на потребу врахування можливостей внутрішнього середовища, зовнішніх умов). Окрім цього, можемо зазначити, що в трактуванні визначено іншу сутнісну характеристику вказаного поняття, зокрема ознаку активізації енергетичного розвитку суб'єкта господарювання, який прогнозує зазначену стратегію (акцент на встановленні нових цілей). Відповідно зазначена сутнісна ознака, на нашу думку, може бути типовою для поділу стратегій управління енергоефективністю підприємств на активні (в рамках яких передбачено активізацію зусиль на новизні у визначенні напрямків забезпечення ефектів використання енергетичних ресурсів (соціальних та

економічних) і пасивні (які не орієнтовані на новизну, інноваційні заходи щодо керування зазначеним процесом).

Необхідно відмітити характеристики та трактування сутності вказаного поняття, сформульоване в площині першого наукового підходу і визначене в праці І. Сотник, С. Шевцова [173]. Зокрема, згідно з підходом авторів, стратегія управління енергоефективністю підприємств є:

– системою довгострокових цілей його ресурсозберігаючої діяльності, які визначаються загальними завданнями його розвитку, а також вибір найбільш ефективних шляхів їх досягнення; положення даного визначення характеризують орієнтир формулювання, сконцентрований в рамках врахування ознаки цільових орієнтирів;

– генеральним напрямком (програмою, планом) ресурсозберігаючої діяльності підприємства, проходження якого в довгостроковій перспективі повинно призвести до досягнення цілей енергозбереження та отримання очікуваного економічного, екологічного, соціального ефектів є програмою пріоритетних напрямків і форм ресурсозберігаючої діяльності фірми, джерел формування інвестиційних ресурсів і послідовності етапів реалізації довгострокових цілей, що забезпечують досягнення ключових орієнтирів розвитку підприємства; найважливішою складовою частиною загальної системи стратегічного вибору господарюючого суб'єкта, основними елементами якої виступають місія, загальні стратегічні цілі розвитку, система функціональних стратегій в розрізі окремих видів діяльності, способи формування і розподілу ресурсів [173, с. 56].

Аналіз змісту поданих трактувань свідчить, що автори, як і в першому визначенні сутності зазначеного поняття, пов'язують його з цільовими орієнтирами досягнення стратегічних цілей (ознака цільових орієнтирів).

Резюмуючи вищевказане відзначимо, що подані трактування є націленими як на цільові орієнтири (переважно, вказівка на ефект від економії енергетичних ресурсів), так і на видову ознаку щодо поділу стратегій управління енергоефективністю підприємств на активні і пасивні (акцент на

пасивній ознаці, оскільки у визначенні немає посилання на активізації стратегічного розвитку).

Другим науковим підходом є підхід, пов'язаний із комплексним трактуванням сутності поняття стратегії управління енергоефективністю підприємств, в рамках якого враховують визначення цього феномену через акцент на системі сфер (напрямків), які підлягають керуванню в рамках стратегічного менеджменту, і передбачають посилання на основні характеристики, пов'язані з існуючими підходами до забезпечення цільових ефектів (акцент на комплексній ознаці). Слід зазначити, що орієнтир на вказану ознаку пов'язаний із системністю, комплексністю підходу до стратегічного управління в зазначеній сфері і потребою на врахування основних сфер управління підприємством.

Зокрема, зазначена стратегія у науковій праці В. Шишкіна, А. Оверченко [183] є комплексом, що представлений п'ятьма стратегічними напрямками, серед яких управлінський (впровадження і підтримка системи менеджменту керування енергетичними ресурсами (система менеджменту енергоефективності), інвестиційний (формування програми інвестування заходів енергоефективності, пов'язаних із розвитком підприємства), технологічний (прогнозування та забезпечення оптимальних результатів (ефектів) енергоефективності в розрізі управління технологічним обладнанням на відповідному рівні функціонування (працездатність, зношеність, оновлення, безпека), організаційний (прогнозування та реалізація низки оптимізаційних заходів операційно-організаційного характеру, націлених на ріст енергетичних ефектів, з урахуванням прийнятного рівня інвестиційних вкладень), інноваційний (визначення та реалізація заходів в сфері використання альтернативних джерел енергоефективності, які враховують характеристики потенціалу підприємства, цінові параметри енергетичних ресурсів, особливості функціонування) [183].

Відзначимо, що у такому формулюванні визначено орієнтир на важливі напрямки (сфери) управління суб'єктів господарювання (управлінський,

інвестиційний, технологічний, організаційний, інноваційний), сутнісні ознаки цього феномену, серед яких ознака цільових орієнтирів (цілі росту енергетичних ефектів для росту підприємницької структури), видові ознаки щодо поділу стратегій управління енергоефективністю підприємств на активні і пасивні (посилання на інноваційний напрямок стратегії енергоефективності розвитку підприємницької структури).

У рамках розгляду другого наукового підходу звернемо увагу на формулювання вказаного феномену в дослідженні І. Бурениної, Д. Гамілової, С. Алексєєвої [60]. Згідно із трактуванням авторів, стратегія енергоефективності є частиною загальної стратегії підприємства, спрямованою на реалізацію енергетичного потенціалу підприємства на основі використання внутрішніх і зовнішніх ресурсів з метою досягнення якісно нового стану його енергопроцесів, що відповідають вимогам енергонезалежності, безпеки, заощадження і прогресивності [60, с. 16].

Незважаючи на узагальнюючий характер поданого трактування (не визначено основних сфер, які повинні бути задіяні в процесі управління стратегією), автори врахували орієнтир на системне формування зазначеної стратегії в рамках загальнокорпоративної, також обумовлено орієнтир на внутрішні та зовнішні параметри потенціалу суб'єкта стратегічного управління, цільові орієнтири (новий стан енергетичних процесів, цілі енергетичної безпеки, незалежності, прогресивності та заощадження).

Третій науковий підхід характеризує досліджуваний феномен з огляду на необхідність забезпечення енергетичної безпеки суб'єкта стратегічного управління (ознака орієнтиру на досягнення енергетичної безпеки). Доцільно звернути увагу на те, що зазначений підхід передбачає орієнтир на пасивну видову ознаку щодо поділу стратегій управління енергоефективністю. Слід констатувати, що в сучасних умовах енергетичної кризи більшість вітчизняних підприємств комунального сектору (в тому числі в сфері теплопостачання) орієнтовані на встановлення та впровадження стратегічних засад управління, які можуть забезпечити прийнятний рівень енергетичної безпеки з урахування

дії соціально-економічних та технологічних факторів. Як наслідок, орієнтир на зазначену сутнісну ознаку, яка характеризує досліджуваний феномен, є доцільним для українських комунальних підприємств сфери теплопостачання.

Відповідно до результатів дослідження положень розглянутих наукових підходів виокремлено основні ознаки, які характеризують сутність поняття стратегії управління енергоефективністю підприємств, зокрема:

– ознаку цільових орієнтирів (низка цілей енергоефективного управління, пов'язаних із забезпеченням ефектів економії енергетичних ресурсів, їх відтворення та підвищення результативності використання; скороченням негативного впливу на довкілля від управління процесами енергоефективності та ін.);

– факторну ознаку (вказівка на дію факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, які можуть чинити як стимулюючу, так і дестимулюючу дію);

– видову ознаку щодо поділу стратегій управління енергоефективністю підприємств на активні і пасивні (або ознаку активізації енергетичного розвитку суб'єкта господарювання за параметром встановлення нових цілей);

– комплексну ознаку (посилання на комплекс сфер (напрямків), які підлягають керуванню в рамках стратегічного менеджменту, на основні характеристики, пов'язані з існуючими підходами до забезпечення цільових ефектів);

– ознаку орієнтиру на досягнення енергетичної безпеки (необхідність забезпечення ресурсами в умовах кризи енергетичних носіїв).

Керуючись змістом вказаних ознак (характеристик) зазначеного феномену, було сформульовано універсальний авторський підхід, який враховує основні положення, визначені в проаналізованих підходах. А саме, стратегія управління енергоефективністю комунального підприємства в сфері теплопостачання є його комплексним підходом до встановлення та реалізації цільових орієнтирів забезпечення ефектів за основними сферами діяльності, в сфері обслуговування споживачів щодо постачання теплової енергії (соціально-

економічного, ресурсного, технологічного, організаційного, екологічного), основні параметри якого декларуються та впроваджуються відповідно до дії факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, з урахування потреби досягнення енергетичної безпеки щодо забезпечення споживацького сектору, і яким передбачено можливість використання як традиційних, так і інноваційних засобів, механізмів, методів. Представлене авторське трактування сформульоване з урахуванням змісту основних наукових підходів, враховує всі розглянуті ознаки (характеристики) вказаного поняття.

Вивчення положень наукових праць [59; 75; 122; 123; 125; 137] дозволило констатувати, що на сучасному етапі розвитку підприємств теплової комунальної енергетики в Україні використовується низка моделей управління їх функціонуванням (рис. 3.1). Зокрема, встановлено, що серед основних моделей управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики можна виділити наступні, а саме:

1) вертикальну ієрархічну традиційну модель управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики в Україні, яка основана на положеннях планово-програмного підходу;

2) інноваційну модель управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики, яка передбачає два напрямки пов'язані з ефективним рівнем споживання теплової енергії, ефективним рівнем енергетичного забезпечення.

Вертикальна ієрархічна традиційна модель управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики в Україні	Інноваційна модель управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики в Україні	
↓ Планово-програмний підхід до: - управління постачанням теплової енергії, гарячої води; - технічного обслуговування обладнання, об'єктів; - інших видів діяльності; - використання енергоефективних підходів (тільки ті, які мають високий рівень апробації, прогнозні варіанти впровадження з мінімальними ризиками)	↓ Ефективний рівень споживання теплової енергії, який постійно оптимізується, передбачає забезпечення росту результативності ресурсного використання, що реалізується в рамках енергетичного менеджменту, застосування інноваційних контрольних компонентів, своєчасного оновлення мереж інженерної інфраструктури.	Ефективне енергетичне забезпечення, яким реалізується результативний рівень постачання теплової енергії, гарячої води (встановлення теплових насосів, бойлерів, сонячних панелей тощо), здійснюється постачання клієнтам за тарифами, які нижчі, аніж у конкурентів (або компаній інших територіальних утворень)

**Рис. 3.1. Моделі управління розвитком підприємств теплової комунальної енергетики в Україні**

Джерело: складено автором на основі [59; 75; 122; 123; 125; 137]

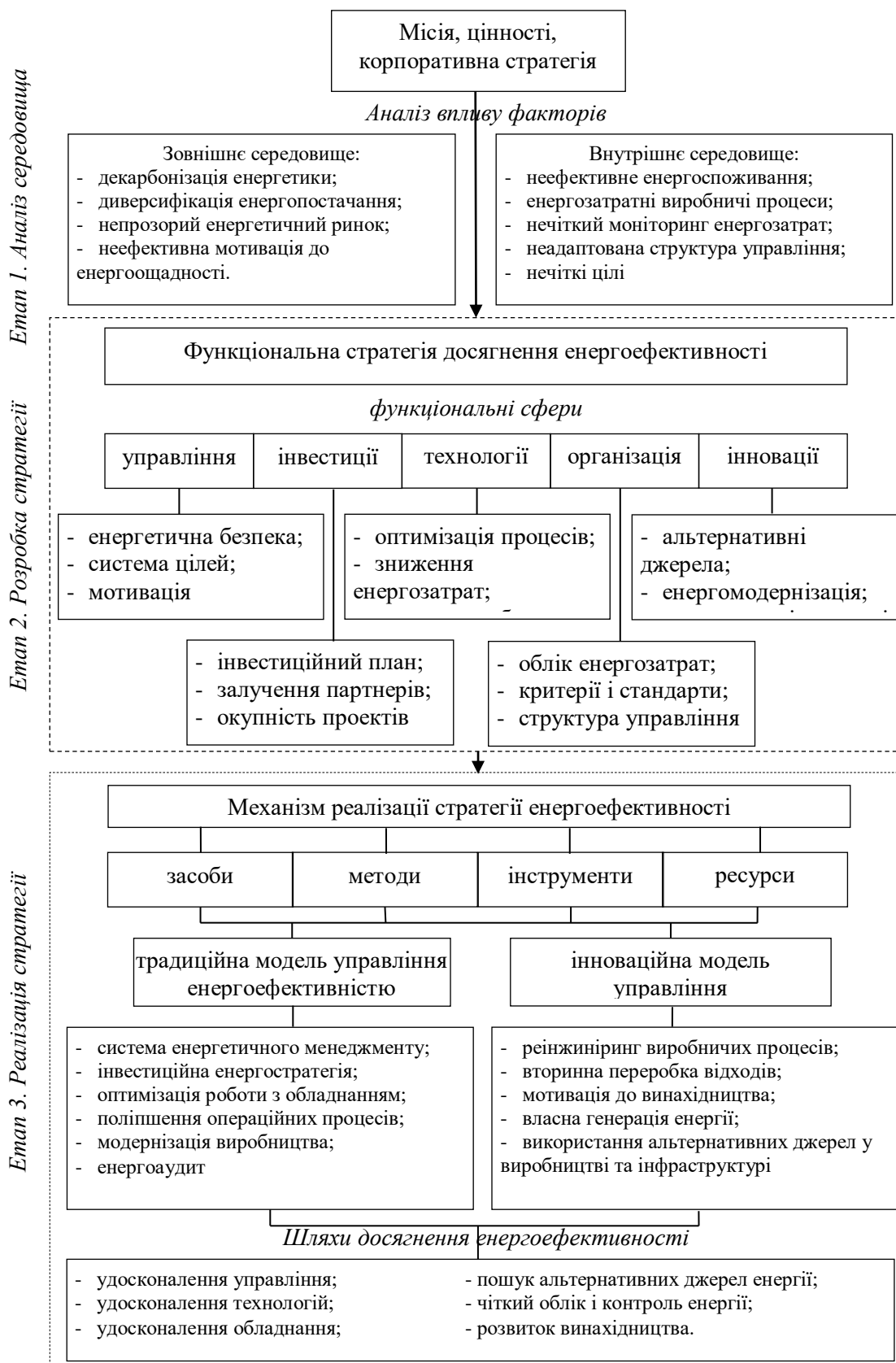


Економіка України переживає складний період. Інституціональні трансформації на фоні економічної лібералізації і загострення конкурентної боротьби, накладаються на політичну нестабільність і військову агресію зі сторони одного із найбільших постачальників енергетичних ресурсів для нашої країни. В таких умовах, системні реформи практично в усіх сферах життєдіяльності країни і переналаштування економіки потребують чітких і системних дій, спрямованих на вирішення в першу чергу найгостріших проблем на усіх рівнях.

Однією із проблем, яка охоплює усі галузі економіки і суспільного життя, а також суттєво обмежує економічний потенціал та конкурентоспроможність країни є низька енергоефективність. Вона обумовлює низький рівень конкурентоспроможності вітчизняної продукції, призводить до перевитрат місцевих бюджетів, стримує розвиток українського бізнесу. Найбільш гостро окреслена проблема відчувається в енергозатратних галузях промисловості, в яких витрати на енергоносії займають значну частку у структурі собівартості. Проте, в сільському господарстві та соціальній сфері питання енергоефективності є не менш актуальними.

На сьогодні урядовими та бізнесовими структурами розроблено і впроваджено велику кількість заходів щодо підвищення енергоефективності. Більшість із цих дій дали досить відчутний результат. Проте, скорочення обсягу споживання енергії сьогодні є загальносвітовим трендом, і разові та несистемні дії не можуть дати вагомого результату у порівнянні із передовими у цій сфері країнами та підприємствами. Більше того, для досягнення реального результату в окреслені процеси повинні бути залучені усі без винятку суб'єкти економіки.

Важливою умовою успіху у формуванні дієвої системи енергоефективності є цілісність і узгодженість дій різних суб'єктів зацікавлених сторін. Інструментарій стратегічного управління в умовах ситуації, що склалася, може забезпечити цю цілісність, системність та комплексність. Його принципи передбачають узгодження цілей та дій, а також їх деталізацію до рівня щоденних завдань і вказівок. Концептуальна схема стратегії енергоефективності підприємств наведена на рис. 3.2.



**Рис. 3.2. Концептуальна схема стратегії енергоефективності підприємства**

Джерело: побудовано автором

В процесі розробки та адаптації стратегії до умов конкретного підприємства важливо розуміти, що не існує єдиного підходу чи рецепту щодо вирішення проблеми енергоефективності. Кожне підприємство має різні стартові умови та специфіку обумовлену галузевими і місцевими факторами. Відповідно до цього, якщо заводи із тривалою історією часто використовують застаріле обладнання із високим ступенем зносу і це погіршує стан їхньої енергоефективності, то нові – частіше стикаються із проблемами якісного постачання енергії. Відповідно до цього, розроблена схема стратегії енергоефективності підприємств враховує тільки загальні параметри, які апріорі повинні бути схожими для усіх економічних суб'єктів.

Концептуальна схема стратегії енергоефективності заснована на загальних методиках стратегічного менеджменту і поєднує в собі різні наукові підходи. В її основі лежать три ключових аспекти:

1. Врахування цільових орієнтирів та факторів діяльності підприємства;
2. Комплексне формування стратегії із врахуванням сфер (напрямків) діяльності, які підлягають керуванню в рамках стратегічного менеджменту (управління, інвестування, технології, організація, інновації);
3. Забезпечення енергетичної безпеки як обов'язковий критерій розробки стратегії.

Послідовність розробки стратегії енергоефективності включає 4 основних етапи:

1. Розробка ціннісних орієнтирів;
2. Аналіз середовища функціонування компанії;
3. Розробка стратегії енергоефективності;
4. Реалізація стратегії.

В основі пропонованої концепції стратегії енергоефективності та послідовності її розробки – місія та цінності. Вони покликані інтегрувати прагнення до якісних змін у систему цілей та принципів роботи підприємства. Не секрет, що для більшості суб'єктів господарювання енергоефективність виступає лише одним із інструментів реалізації місії. Її вплив часто

обмежується зниженням собівартості продукції та послуг, і саме на це спрямовується головна увага керівництва. Проте, внесення прагнення до раціонального використання енергії в систему цілей та цінностей створює нові критерії управління, які не можуть ігноруватися при прийнятті рішень на усіх рівнях. Одними із ключових критеріїв та обмежень, які враховуються при розробці стратегії, виступають дотримання енергетичної безпеки, а також економічної, екологічної та соціальної ефективності.

Важливою умовою розробки і реалізації стратегії енергоефективності є відповідність визначених цільових орієнтирів і пропонованих дій загальній ситуації, яка визначається факторами зовнішнього і внутрішнього середовища. Сьогодні, ключові тренди у зовнішньому середовищі визначаються глобальними (декарбонізація) і внутрішньодержавними (диверсифікація енергопостачання, трансформація енергоринку, нечітка мотивація до енергоощадності з боку державних програм) процесами. Внутрішні умови для більшості підприємств визначаються низькою ефективністю енергоспоживання, енергозатратністю виробничих процесів, несистемністю моніторингу затрат енергії, проблемами в управлінні.

Результати аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища часто зіставляються із аналізом конкурентоспроможності й дозволяють визначати сфери, які потребують покращення чи можуть бути використані як фактори розвитку. На основі цього формується функціональна стратегія енергоефективності, яка узгоджується зі стратегіями вищого рівня, а також іншими функціональними стратегіями. В загальному це отримує відображення у наступному:

- у сфері управління основна увага приділяється енергетичній безпеці підприємства, розробці системи цілей та формуванню мотиваційного механізму забезпечення енергоефективності підприємства;

- у сфері інвестицій акцент робиться на розробку і реалізацію інвестиційного плану, активне залучення партнерів та забезпечення окупності проектів;

- у сфері технологій, головна увага на оптимізацію виробничих процесів, зниження енергозатратності виробництва та оновлення обладнання. В сукупності зазначені процеси можуть здійснюватися одночасно;

- у сфері організації, інтерес становлять процеси забезпечення обліку енергозатрат, розробки чітких критеріїв і стандартів управління та використання енергії, а також формування організаційної структури, налаштованої на енергоефективність;

- у сфері інновацій сьогодні найбільш бажані фактори – пошук можливостей отримання енергії із альтернативних джерел, енергомодернізація на основі новітніх розробок науки і техніки, а також автоматизація усіх процесів.

Наведені аспекти передбачають включення описаних процесів в детальні плани роботи підприємств та їх підрозділів із подальшими координацією та контролюванням. Основні інструменти, які при цьому застосовуються – економічне та організаційне планування, формування графіків виконання робіт, систем обліку, контролю та моніторингу, а також дієва система мотивації працівників до енергоощадності, новаторства та ініціативи.

Наявність цілісного організаційного механізму дозволяє реалізовувати стратегію енергоефективності, забезпечуючи досягнення цілей. Окрім управлінських процесів, цей механізм повинен охоплювати конкретні дії, спрямовані на безпосереднє зниження затрат енергії і підвищення ефектів від її використання. Ці дії повинні передбачати вирішення технічних, виробничих чи управлінських проблем, які прямо пов'язані із енергетичними процесами. Тому, для їх розробки і впровадження важливо залучати фахівців із наявними компетентностями і досвідом у сфері енергоефективності. Ці фахівці можуть бути штатними працівниками чи залученими на засадах аутсорсингу, в залежності від конкретної проблеми чи ситуації.

Механізм реалізації стратегії енергоефективності є доволі складним явищем. Він поєднує в собі різного роду засоби, методи, інструменти і передбачає залучення та використання ресурсів. Його ключова характеристика

– взаємоузгодженість дій, спрямованих на оптимізацію енергетичних процесів та підпорядкованість ціннісним орієнтирам. В залежності від бачення та підходів керівництва підприємств, для реалізації розробленої стратегії можуть застосовуватися традиційна або інноваційна модель управління енергоефективністю. В основі першої – інструменти переважно пасивного типу, які започатковуються і реалізуються відповідно до програмних цілей, рідко реагують на нові обставини і в більшості підприємств уже застосовуються в тій чи іншій мірі. В основі інноваційної моделі – постійний пошук кращих рішень, передбачення і швидка реакція на зміну обставин, використання новітніх розробок у сфері енергоефективності і постійне удосконалення. В межах цієї моделі, інструменти, що застосовуються, часто дають швидке та суттєве покращення ситуації, проте вони є більш дорогими в реалізації і потребують відповідного організаційного та кадрового забезпечення.

Серед інструментів традиційної моделі управління енергоефективністю виділяють наступні:

- розроблення і впровадження системи енергетичного менеджменту та інвестиційної енергостратегії;
- оптимізація роботи з обладнанням та поліпшення виробничих процесів. Їх дія спрямовується на зменшення енергоспоживання при виконанні кожної операції і роботі зі всіма видами обладнання;
- модернізація виробництва, яка передбачає оновлення основних засобів, впровадження нових технологій та процесів, які засновані на новіших технологічних рішеннях і мають кращі показники у сфері енергоспоживання;
- енергоаудит як основний інструмент збору інформації щодо стану і статусу енергетичних процесів.

Серед інструментів інноваційної моделі найчастіше застосовують ті, які пов'язані із пошуком нових методів і ресурсів для генерації енергії, управлінськими процесами та кардинальним організаційним і технологічним оновленням виробництва. Серед них:

- реінжиніринг виробничих процесів;

- вторинна переробка відходів;
- мотивація до винахідництва;
- власна генерація енергії;
- використання альтернативних джерел у виробництві та інфраструктурі.

Загалом, пропоновані засоби можуть бути узагальнені в межах декількох напрямів, які відображають шляхи досягнення енергоефективності і можуть бути реалізовані за двома моделями управління, це:

- удосконалення управління;
- удосконалення технологій;
- удосконалення обладнання;
- пошук альтернативних джерел енергії;
- чіткий облік і контроль енергії;
- розвиток і стимулювання винахідництва.

В межах наведених напрямів, кожне підприємство може реалізовувати власні інструменти досягнення цілей, пов'язаних із енергоефективністю. При цьому, кожна модель має право на існування і у визначених обставинах дозволяє добиватися результату. Вибір на користь котроїсь із них не є принциповою умовою досягнення енергоефективності. Значно важливіше, досягнути узгодженості дій і процесів на засадах стратегічного управління енергетичними процесами в інтеграції із головною стратегією підприємства. Саме на ці дії повинна спрямовуватися головна увага керівництва підприємств, і саме ці дії дозволять суттєво і надовго покращити рівень енергоефективності по відношенні до усього підприємства.

### **3.2. Моделювання енергоефективності підприємств в системі енергоменеджменту**

Аналіз системи енергоменеджменту в розділі 1 визначив основні пріоритетні цілі енергоменеджменту, які полягають в організації раціонального енергоспоживання. З огляду на це, нами визначено мету управління

енергоефективністю підприємства як оптимізацію витрат енергоресурсів підприємства. Для вирішення завдання оптимізації витрат підприємства необхідно розробити інструментарій, який б науково обґрунтовував абсолютну величину витрат та формування їх плановим величинам, також уможлиблював оцінку та оптимізацію факторного простору формування цих величин.

На основі оптимізованого факторного простору доцільно побудувати математичні моделі енергоефективності підприємств теплокомуненерго в системі енергоменеджменту. Такі моделі можуть слугувати інструментом економічно-організаційного механізму стратегії управління енергоефективністю підприємств для планування статей витрат.

Для аналізу факторного простору витрат енергетичних підприємств теплокомуненерго з ціллю виокремлення головних складових економічних витрат, за рахунок оптимізації яких можна підвищити енергоефективність в цілому, застосуємо метод головних компонент (МГК). Метод уможлиблює виокремлення з простору факторних ознак, дослідження яких було наведено в п. 2.2 і 2.3, незалежних компонент (головних компонент), які «пояснюють» задовільний відсоток дисперсії факторних ознак. Відбір головних компонент забезпечує опис факторного простору невеликою кількістю факторів при цьому без втрати точності.

Процедура застосування методу головних компонент містить такі етапи:

- дослідження наявності кореляції факторів на основі кореляційної матриці;
- визначення власних значень кореляційної матриці, які характеризують головні компоненти, та відсотки кумулятивної «поясненої» дисперсії факторного простору;
- визначення власних векторів кореляційної матриці, які описують факторні «навантаження» головних компонент;
- відбір головних компонент (правило Кайзера, емпіричні правила (в нашому випадку – відсоток «поясненої» дисперсії факторного простору));



– обчислення значень головних компонент на основі відповідних власних векторів кореляційної матриці;

– визначення кореляції факторних ознак та головних компонент на основі коефіцієнта Пірсона та групування факторних ознак у фактори.

Для обчислень застосуємо відомий пакет Gretl (GNU Regression Econometrics Time-series Library) – крос-платформний програмний пакет для економетричного аналізу. На основі розроблених факторів побудуємо економіко-математичну модель енергоефективності підприємства. Для цього використаємо апарат регресійного аналізу, зокрема метод найменших квадратів (МНК) [96].

Математичну модель запишемо у такому вигляді:

$$K_{EE} = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cdot F_i + \sum_{j=1}^n a_{j+n} \cdot F_j^2, \quad (3.1)$$

де,  $K_{EE}$  – коефіцієнт енергоефективності;

$F_i, F_j$  – фактори впливу на енергоефективність, отримані на основі методу головних компонент;

$a_0, a_i, a_j$  – коефіцієнти моделі.

Для переходу від головних факторів до факторних ознак, які відповідають операційним витратам застосовується формула такого вигляду:

$$F_i = \sum_{j=1}^m W_{ij} \cdot X_j, \quad (3.2)$$

де,  $F_i$  – фактори, отримані на основі методу головних компонент;

$W_{ij}$  – елементи власних векторів кореляційної матриці на основі факторних ознак для  $i$ -го фактора;

$X_j$  – узагальнені значення факторних ознак, які обчислюються за формулою:

$$X_j = \frac{f_j - \bar{f}}{\sigma} \quad (3.3)$$

де,  $f_j$  – значення  $j$ -ї факторної ознаки,  $\bar{f}$  – середнє значення факторної ознаки,  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення;

$m$  – розмірність факторного простору (кількість факторних ознак).

В якості досліджуваного підприємства розглянемо КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго». Вихідні дані для моделювання на основі статистичних даних за період 2015-2019 рр. наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

**Вихідні дані для моделювання енергоефективності КПТМ  
«Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Рік	Матеріальні витрати, $X_1$	Витрати на оплату праці, $X_2$	Відрахування на соціальні заходи, $X_3$	Амортизація, $X_4$	Інші операційні витрати, $X_5$	Коефіцієнт енерго-ефективності, $K_{EE}$
2015	0	0	0,428	1	0	0,83
2016	0,582	0,024	0	0,444	0,396	0,79
2017	0,918	0,334	0,316	0	0,563	0,78
2018	1	0,616	0,610	0,725	0,115	0,86
2019	0,786	1	1	0,81	1	0,87

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» кореляційна матриця факторних ознак (табл. 3.2) демонструє високий рівень кореляції між всіма ознаками крім відрахувань на соціальні заходи. Провівши обчислення та відбір компонент згідно описаної процедури одержали дві головні компоненти  $K_1$  та  $K_2$ . Власні значення компонент:

$$\lambda_{K1} = 4,2163$$

та

$$\lambda_{K2} = 1,245.$$

Компоненти «пояснюють» 94% відсотків загальної дисперсії факторного простору.

У табл. 3.2 наведено результати оптимізації факторного простору: значення власних векторів кореляційної матриці, які описують факторні «навантаження» двох головних компонент; значення головних компонент на

основі відповідних власних векторів кореляційної матриці; коефіцієнт Пірсона для факторних ознак та головних компонент, статистичні характеристики факторних ознак для переходу в моделі від компонент до факторних ознак.

Таблиця 3.2

**Кореляційна матриця для факторних ознак енергоефективності КПТМ  
«Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати
Матеріальні затрати	1	0,78	0,19	0,94	0,92
Витрати на оплату праці	0,78	1	0,72	0,94	0,62
Відрахування на соціальні заходи	0,19	0,72	1	0,46	0,17
Амортизація	0,94	0,94	0,46	1	0,8
Інші операційні витрати	0,92	0,62	0,17	0,8	1

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Як видно з табл. 3.3, перша компонента має високу кореляцію (85% і більше) з такими факторними ознаками, як матеріальні затрати, витрати на оплату праці, амортизація, інші операційні витрати. Відповідно, утворений на основі даної компоненти фактор  $F_1$  буде відповідати групі факторних ознак «Основні витрати». Другий фактор  $F_2$ , який корелює з відрахуваннями на соціальні заходи (82%) – другій групі: «Соціальні витрати».

На основі даних табл. 3.2 та табл. 3.3 одержали лінійну модель, оскільки, нелінійні складники виявилися незначущими, такого вигляду:

$$K_{EE} = 0,91 - 0,015 \cdot F_1 + 0,0007 \cdot F_2. \quad (3.4)$$

де, аналітичний опис прив'язки факторів до факторного простору має такий вигляд:

$$F_1 = 0,483 \cdot X_1 + 0,486 \cdot X_2 + 0,277 \cdot X_3 + 0,511 \cdot X_4 + 0,439 \cdot X_5,$$

$$F_2 = 0,344 \cdot X_1 - 0,293 \cdot X_2 - 0,795 \cdot X_3 + 0,038 \cdot X_4 + 0,403 \cdot X_5.$$

Таблиця 3.3

**Результати факторного аналізу для КПТМ  
«Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Значення власних векторів кореляційної матриці факторів		Значення головних компонент		Коефіцієнт кореляції факторів та головних компонент (коефіцієнт Пірсона)		Статистичні характеристики (середнє значення та середньоквадратичне відхилення)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	$\bar{X}_j$	$\sigma_j$
Матеріальні витрати	0,483	0,344	0,155	-0,445	0,93	0,36	0,636	0,349
Витрати на оплату праці	0,486	-0,293	0,676	0,271	0,94	-0,30	0,451	0,358
Відрахування на соціальні заходи	0,277	-0,795	1,344	0,194	0,53	-0,82	0,503	0,332
Амортизація	0,511	0,038	1,880	0,081	0,99	0,04	0,603	0,361
Інші операційні витрати	0,439	0,403	1,867	-0,586	0,85	0,42	0,481	0,339

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Графіки динаміки коефіцієнта енергоефективності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» на основі статистичних даних та побудованої моделі (3.4) наведено на рис. 3.3.



**Рис. 3.3. Динаміка коефіцієнта енергоефективності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» на основі статистичних даних та моделі (3.4)**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Для дослідження прогностичних характеристик, зокрема точності, обчислили відносну похибку моделювання (рис. 3.4). Модель характеризується високою точністю, оскільки максимальна відносна похибка не перевищує 2,34 відсотки.



**Рис. 3.4. Відносна похибка моделювання енергоефективності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Відповідно, розроблена модель буде використовуватися для планування витрат з метою забезпечення енергоефективності підприємства.

Аналогічні дослідження проведемо для КПТМ «Львівтеплоенерго». Вихідні дані для моделювання на основі статистичних даних за період 2015-2019 рр. наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Вихідні дані для моделювання енергоефективності МКП «Львівтеплоенерго»**

Рік	Матеріальні витрати, $X_1$	Витрати на оплату праці, $X_2$	Відрахування на соціальні заходи, $X_3$	Амортизація, $X_4$	Інші операційні витрати, $X_5$	Коефіцієнт енергоефективності, $K_{EE}$
2015	0	0	0,42	0	0,81	0,98
2016	0,55	0,09	0	0,28	0,7	0,91
2017	0,9	0,28	0,22	0,49	0	0,9
2018	1	0,54	0,50	0,72	0,2	0,86
2019	0,87	1	1	1	1	0,83

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Кореляційна матриця факторних ознак (табл. 3.5) демонструє високий рівень кореляції між такими факторними ознаками, як матеріальні затрати та амортизація, витрати на соціальні заходи та витрати на оплату праці. Слабка кореляція з іншими витратами спостерігається для інших операційних витрат, що включають в себе адміністративні витрати. Часткова кореляційна залежність спостерігається і для витрат на соціальні заходи.

Провівши обчислення власних значень кореляційної матриці наведених факторних ознак та процедуру відбору компонент згідно описаної методики одержали також дві головні компоненти К1 та К2. Власні значення компонент:

$$\lambda_{K1} = 3,1826$$

та

$$\lambda_{K2} = 1,6.$$

Компоненти «пояснюють» 96% відсотків загальної дисперсії факторного простору.

Таблиця 3.5

### Кореляційна матриця для чинників енергоефективності

#### МКП «Львівтеплоенерго»

Елементи операційних витрат	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати
Матеріальні витрати	1	0,67	0,24	0,84	-0,50
Витрати на оплату праці	0,67	1	0,86	0,96	0,20
Відрахування на соціальні заходи	0,24	0,86	1	0,70	0,45
Амортизація	0,84	0,96	0,70	1	-0,02
Інші операційні витрати	-0,50	0,20	0,45	-0,02	1

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Результати оптимізації факторного простору для МКП «Львівтеплоенерго» наведено в таблиці 3.6. Як видно з таблиці, перша

компонента має високу кореляцію (76% і більше) з такими факторними ознаками, як матеріальні затрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація. Відповідно, утворений фактор  $F_1$  відобразатиме групу факторів «Основні витрати». Другий фактор  $F_2$ , який корелює з іншими операційними витратами (96%) – «Додаткові витрати».

Таблиця 3.6

**Результати оптимізації факторного простору для МКП  
«Львівтеплоенерго»**

Елементи операційних витрат	Значення власних векторів кореляційної матриці факторів		Значення головних компонент		Коефіцієнт кореляції факторів та головних компонент (коефіцієнт Пірсона)		Статистичні характеристики (середнє значення та середньо-квадратичне відхилення)	
	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$\bar{X}_j$	$\sigma_j$
Матеріальні витрати	0,425	-0,5	0,220	0,781	0,76	-0,64	0,662	0,364
Витрати на оплату праці	0,556	0,103	0,465	0,234	0,99	0,12	0,381	0,360
Відрахування на соціальні заходи	0,45	0,397	0,907	-0,381	0,80	0,48	0,426	0,335
Амортизація	0,553	-0,097	1,351	-0,168	0,99	-0,14	0,498	0,345
Інші операційні витрати	0,04	0,757	1,967	0,727	0,06	0,96	0,541	0,380

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Побудована модель на основі даних табл. 3.4 та табл. 3.6, має нелінійний характер такого вигляду:

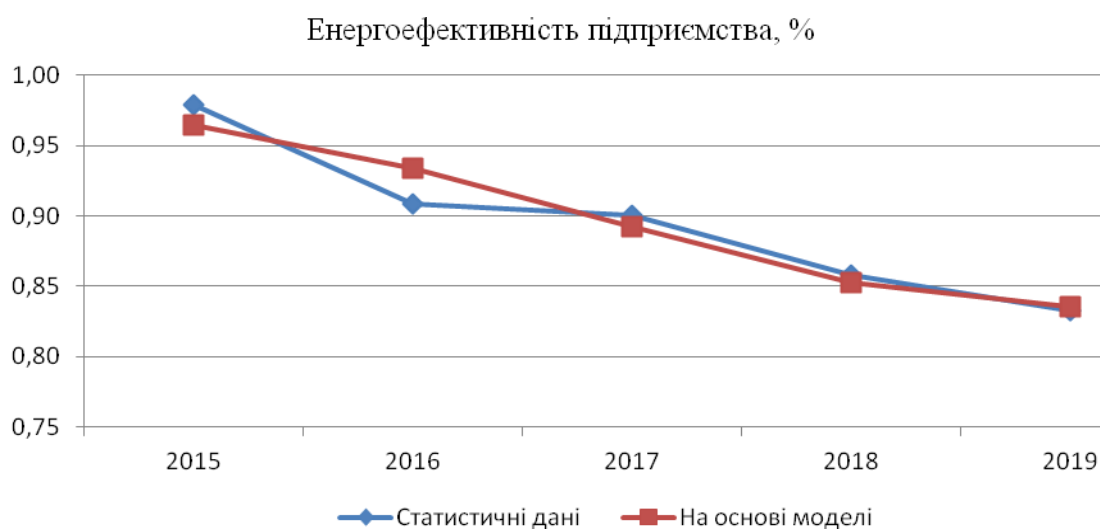
$$K_{EE} = 1,062 - 0,3 \cdot F_1 - 0,47 \cdot F_2 + 0,1 \cdot F_1^2. \quad (3.5)$$

де, аналітичний опис прив'язки факторів до факторного простору має такий вигляд:

$$F_1 = 0,425 \cdot X_1 + 0,556 \cdot X_2 + 0,45 \cdot X_3 + 0,553 \cdot X_4 + 0,04 \cdot X_5,$$

$$F_2 = -0,5 \cdot X_1 + 0,103 \cdot X_2 + 0,397 \cdot X_3 - 0,097 \cdot X_4 + 0,757 \cdot X_5.$$

Графіки динаміки коефіцієнта енергоефективності МКП «Львівтеплоенерго» на основі статистичних даних та побудованої моделі (3.4) наведено на рис. 3.5. Модель характеризується високою точністю, оскільки максимальна відносна похибка не перевищує 2,7 відсотка. Відповідно, розроблена модель уможлиблює достовірність обчислень для планування витрат з метою забезпечення енергоефективності підприємства.



**Рис. 3.5. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Львівтеплоенерго» на основі статистичних даних та моделі (3.5)**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Вихідні дані для моделювання енергоефективності на основі статистичних даних за період 2015-2019 рр. для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» наведено в табл. 3.7. Обчислимо кореляційну матрицю факторних ознак та застосуємо метод головних компонент для оптимізації факторного простору з метою підготовки даних для моделювання енергоефективності.

В табл. 3.8 наведено кореляційну матрицю факторних ознак, яка демонструє високий рівень кореляції між всіма ознаками. Відрахування на соціальні заходи, в свою чергу, мають слабку кореляцію з іншими витратами,



крім витрат на оплату праці, де спостерігається кореляція середнього характеру – коефіцієнт 0,72.

Таблиця 3.7

**Вихідні дані для моделювання енергоефективності МКП  
«Хмельницьктеплокомуненерго»**

Рік	Матеріальні витрати, $X_1$	Витрати на оплату праці, $X_2$	Відрахування на соціальні заходи, $X_3$	Амортизація, $X_4$	Інші операційні витрати, $X_5$	Коефіцієнт енергоефективності, $K_{EE}$
2015	0	0	0,559	0	0	0,9
2016	0,548	0,159	0	0,413	0,282	0,91
2017	0,818	0,421	0,325	0,710	0,664	0,89
2018	1	0,676	0,631	0,890	1	0,87
2019	0,812	1	1	1	0,458	0,89

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

На основі застосування обчислень та відбору компонент згідно описаної процедури для наведеного підприємства також отримали дві головні компоненти  $K_1$  та  $K_2$ . Власні значення компонент, які «пояснюють» 96% відсотків загальної дисперсії факторного простору:

$$\lambda_{K1} = 3,722$$

та

$$\lambda_{K2} = 1,05.$$

Результати оптимізації факторного простору для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» наведено в таблиці 3.9. Перша компонента має високу кореляцію (85% і більше) з такими факторними ознаками, як матеріальні затрати, витрати на оплату праці, амортизація, інші операційні витрати. Відповідно, утворений фактор  $F_1$  відповідатиме групі факторних ознак – «Основні витрати». Наступний фактор  $F_2$ , який корелює з відрахуваннями на соціальні заходи (82%) – відповідатиме групі «Соціальні витрати».

Таблиця 3.8

**Кореляційна матриця для чинників енергоефективності МКП  
«Хмельницьктеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати
Матеріальні витрати	1	0,78	0,19	0,94	0,92
Витрати на оплату праці	0,78	1	0,72	0,94	0,62
Відрахування на соціальні заходи	0,19	0,72	1	0,46	0,17
Амортизація	0,94	0,94	0,46	1	0,8
Інші операційні витрати	0,92	0,62	0,17	0,8	1

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Побудована модель на основі даних табл. 3.7 та табл. 3.8 має нелінійний характер такого вигляду:

$$K_{EE} = 0,884 + 0,055 \cdot F_1 - 0,023 \cdot F_2 + 0,033 \cdot F_1^2. \quad (3.6)$$

де, аналітичний опис прив'язки факторів до початкового факторного простору має такий вигляд:

$$F_1 = 0,483 \cdot X_1 + 0,486 \cdot X_2 + 0,277 \cdot X_3 + 0,511 \cdot X_4 + 0,439 \cdot X_5,$$

$$F_2 = 0,344 \cdot X_1 - 0,293 \cdot X_2 - 0,795 \cdot X_3 + 0,038 \cdot X_4 + 0,403 \cdot X_5.$$

Графіки динаміки коефіцієнта енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на основі статистичних даних та побудованої моделі (3.6) демонструють її високу достовірність (рис. 3.6). Оскільки, обчислена максимальна відносна похибка не перевищує 1,01 відсотка, модель характеризується високою точністю. Відповідно, розроблена модель уможливорює достовірність забезпечення енергоефективності підприємства МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на основі планування статей витрат.

Таблиця 3.9

**Результати оптимізації факторного простору для МКП  
«Хмельницьктеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Значення власних векторів кореляційної матриці факторів		Значення головних компонент		Коефіцієнт кореляції факторів та головних компонент (коефіцієнт Пірсона)		Статистичні характеристики (середнє значення та середнь-квадратичне відхилення)	
	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$\bar{X}_j$	$\sigma_j$
Матеріальні витрати	0,483	0,344	0,155	-0,445	0,93	0,36	0,636	0,349
Витрати на оплату праці	0,486	-0,293	0,676	0,271	0,94	-0,30	0,451	0,358
Відрахування на соціальні заходи	0,277	-0,795	1,344	0,194	0,53	-0,82	0,503	0,332
Амортизація	0,511	0,038	1,880	0,081	0,99	0,04	0,603	0,361
Інші операційні витрати	0,439	0,403	1,867	-0,586	0,85	0,42	0,481	0,339

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень



**Рис. 3.6. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на основі статистичних даних та моделі (3.6)**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Обчислимо кореляційну матрицю факторних ознак та застосуємо метод головних компонент для оптимізації факторного простору з метою підготовки даних для моделювання енергоефективності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго». Вихідні дані для моделювання енергоефективності на основі статистичних даних за період 2015-2019 рр. для даного підприємства наведено в табл. 3.10. Кореляційна матриця факторних ознак (табл. 3.11) демонструє високий рівень кореляції між факторними ознаками. Низька кореляція спостерігається між матеріальними затратами та відрахуваннями на соціальні заходи, а також з іншими операційними витратами. Слабо корелюються з іншими витратами відрахуваннями на соціальні заходи.

Таблиця 3.10

**Вихідні дані для моделювання енергоефективності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго»**

Рік	Матеріальні витрати, $X_1$	Витрати на оплату праці, $X_2$	Відрахування на соціальні заходи, $X_3$	Амортизація, $X_4$	Інші операційні витрати, $X_5$	Коефіцієнт енергоефективності, $K_{EE}$
2015	0	0	0,718	0	0,642	0,96
2016	0,44	0,247	0	0,046	1	0,92
2017	0,786	0,465	0,304	0,484	0,251	0,9
2018	1	1	1	1	0,032	0,81
2019	0,357	0,847	0,797	0,519	0	0,83

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

На основі застосування обчислень та відбору компонент згідно описаної процедури для наведеного підприємства також отримали дві головні компоненти  $K_1$  та  $K_2$ .

Власні значення компонент, які «пояснюють» 98% відсотків загальної дисперсії факторного простору мають такі значення:

$$\lambda_{K1} = 3,726$$

та

$$\lambda_{K2} = 0,976.$$

Таблиця 3.11

**Кореляційна матриця для чинників енергоефективності  
ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати
Матеріальні витрати	1	0,71	0,11	0,83	-0,49
Витрати на оплату праці	0,71	1	0,56	0,93	-0,83
Відрахування на соціальні заходи	0,11	0,56	1	0,61	-0,74
Амортизація	0,83	0,93	0,61	1	-0,84
Інші операційні витрати	-0,49	-0,83	-0,74	-0,84	1

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Результати оптимізації факторного простору для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» наведено в табл. 3.12. Перша компонента має високу кореляцію (92% і більше) з такими факторними ознаками, як витрати на оплату праці, амортизація, інші операційні витрати. В той час як матеріальні затрати та відрахування на соціальні заходи мають майже однакову кореляцію з обома компонентами. Відповідно, було прийнято рішення використовувати один фактор на основі першої компоненти. Відповідно, утворений фактор  $F_1$  відповідатиме повній групі факторних ознак.

Побудована модель на основі даних табл. 3.10-3.12 має нелінійний характер такого вигляду:

$$K_{EE} = 0,936 + 0,069 \cdot F_1 - 0,004 \cdot F_1^2, \quad (3.7)$$

де, аналітичний опис прив'язки факторів до початкового факторного простору має такий вигляд:

$$F_1 = -0,381 \cdot X_1 - 0,491 \cdot X_2 - 0,359 \cdot X_3 - 0,511 \cdot X_4 + 0,474 \cdot X_5.$$

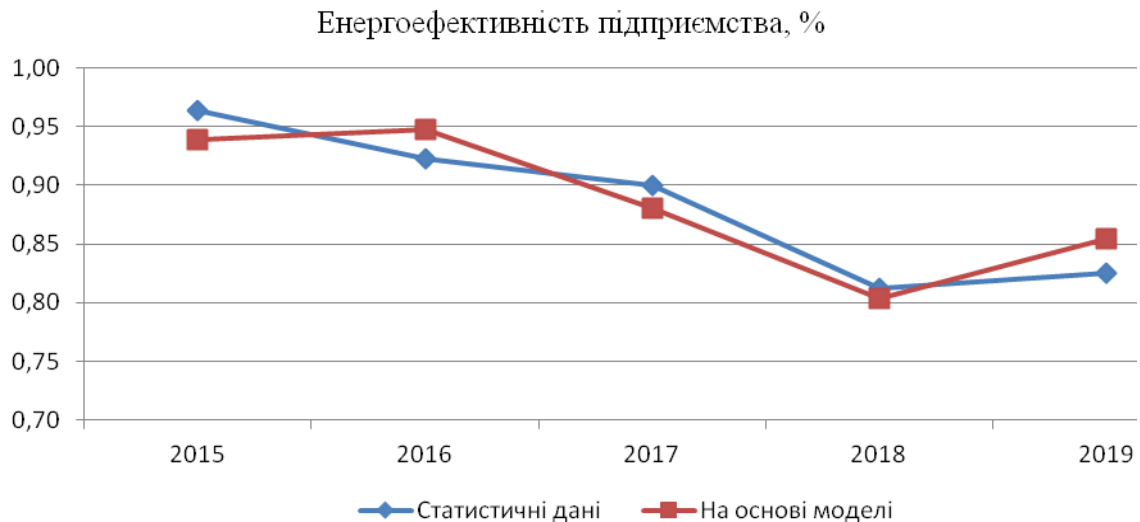
Таблиця 3.12

**Результати оптимізації факторного простору для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Значення власних векторів кореляційної матриці факторів		Значення головних компонент		Коефіцієнт кореляції факторів та головних компонент (коефіцієнт Пірсона)		Статистичні характеристики (середнє значення та середньоквадратичне відхилення)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	$\bar{X}_j$	$\sigma_j$
Матеріальні витрати	-0,381	0,659	0,047	-0,328	-0,73	0,63	0,636	0,349
Витрати на оплату праці	-0,491	0,094	0,161	0,577	-0,95	0,07	0,451	0,358
Відрахування на соціальні заходи	-0,359	-0,686	-0,765	0,486	-0,70	-0,70	0,503	0,332
Амортизація	-0,511	0,14	-1,727	0,215	-0,98	0,11	0,603	0,361
Інші операційні витрати	0,474	0,257	-1,104	-0,159	0,92	0,28	0,481	0,339

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Графіки динаміки коефіцієнта енергоефективності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» на основі статистичних даних та побудованої моделі (3.7) демонструють її високу достовірність (рис. 3.7) Обчислена максимальна відносна похибка не перевищує 3,34 відсотка, відповідно, модель характеризується високою точністю.



**Рис. 3.7. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на основі статистичних даних та розробленої моделі (3.7)**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Робимо висновок, що розроблена модель уможливіє достовірність прийняття рішень для забезпечення енергоефективності підприємства ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» на основі планування статей витрат.

Проведемо розрахунки для МКП «Чернівцітеплокомуненерго». Обчислимо кореляційну матрицю факторних ознак та застосуємо метод головних компонент для оптимізації факторного простору, з метою підготовки даних для моделювання енергоефективності, на основі вихідних статистичних даних за період 2015-2019 рр. для даного підприємства, які наведено в табл. 3.13.

Кореляційна матриця факторних ознак (табл. 3.14) демонструє наявність кореляції між факторними ознаками. Відсутність кореляції спостерігається між матеріальними затратами та відрахуваннями на соціальні заходи, а також з іншими операційними витратами. Слабо корелюються з іншими витратами відрахуваннями на соціальні заходи, крім інших операційних витрат. Аналіз кореляційної матриці обумовлює наявність кількох незалежних компонент. Тому на основі застосування обчислень та відбору компонент згідно описаної

процедури для наведеного підприємства також отримали дві головні компоненти K1 та K2.

Таблиця 3.13

**Вихідні дані для моделювання енергоефективності МКП  
«Чернівцітеплокомуненерго»**

Рік	Матеріальні витрати, X <sub>1</sub>	Витрати на оплату праці, X <sub>2</sub>	Відрахування на соціальні заходи, X <sub>3</sub>	Амортизація, X <sub>4</sub>	Інші операційні витрати, X <sub>5</sub>	Коефіцієнт енергоефективності, K <sub>EE</sub>
2015	0	0,07	0,985	0	0,886	0,91
2016	0,524	0	0	0,188	0	0,81
2017	0,738	0,481	0,498	0,557	0,203	0,84
2018	1	1	1	1	1	0,86
2019	0,25	0,694	0,7	0,64	0,395	0,78

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Власні значення компонент, які «пояснюють» 93% відсотки загальної дисперсії факторного простору мають такі значення:

$$\lambda_{K1} = 2,976$$

та

$$\lambda_{K2} = 1,693.$$

Таблиця 3.14

**Кореляційна матриця для чинників енергоефективності  
МКП «Чернівцітеплокомуненерго»**

Елементи операційних витрат	Матеріальні витрати	Витрати на оплату праці	Відрахування на соціальні заходи	Амортизація	Інші операційні витрати
Матеріальні витрати	1	0,60	-0,09	0,76	0,00
Витрати на оплату праці	0,60	1	0,52	0,97	0,44
Відрахування на соціальні заходи	-0,09	0,52	1	0,32	0,94
Амортизація	0,76	0,97	0,32	1	0,27
Інші операційні витрати	0,00	0,44	0,94	0,27	1

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень



Результати оптимізації факторного простору для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» наведено в табл. 3.15. Перша компонента має високу кореляцію (95%) з витратами на оплату праці та 89% з амортизацією. В той час як матеріальні затрати, відрахування на соціальні заходи та інші операційні витрати мають майже однакову кореляцію з обома компонентами. Але враховуючи відсутність кореляційного зв'язку між матеріальними затратами та відрахуваннями на соціальні заходи, а також з іншими операційними витратами було прийнято рішення використовувати перший фактор на основі першої компоненти. Відповідно, утворений фактор  $F_1$  відповідатиме групі факторних ознак: витрати на оплату праці, амортизація та матеріальні затрати. А другий фактор  $F_2$  – відповідатиме другій компоненті на основі групи факторних ознак відрахування на соціальні заходи та інші операційні витрати.

Таблиця 3.15

### Результати факторного аналізу для МКП «Чернівцітеплокомуненерго»

Елементи операційних витрат	Значення власних векторів кореляційної матриці факторів		Значення головних компонент		Коефіцієнт кореляції факторів та головних компонент (коефіцієнт Пірсона)		Статистичні характеристики (середнє значення та середньо-квадратичне відхилення)	
	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$K_1$	$K_2$	$\bar{X}_j$	$\sigma_j$
Матеріальні витрати	0,352	-0,531	0,763	1,017	0,59	-0,67	0,502	0,352
Витрати на оплату праці	0,552	-0,137	0,282	-0,337	0,95	-0,15	0,449	0,377
Відрахування на соціальні заходи	0,395	0,554	1,089	-0,245	0,69	0,74	0,637	0,369
Амортизація	0,521	-0,312	2,199	0,117	0,89	-0,38	0,477	0,351
Інші операційні витрати	0,379	0,543	1,230	0,175	0,67	0,73	0,497	0,387

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Отже, одержана модель на основі даних табл. 3.13-3.15 має нелінійний характер такого вигляду:

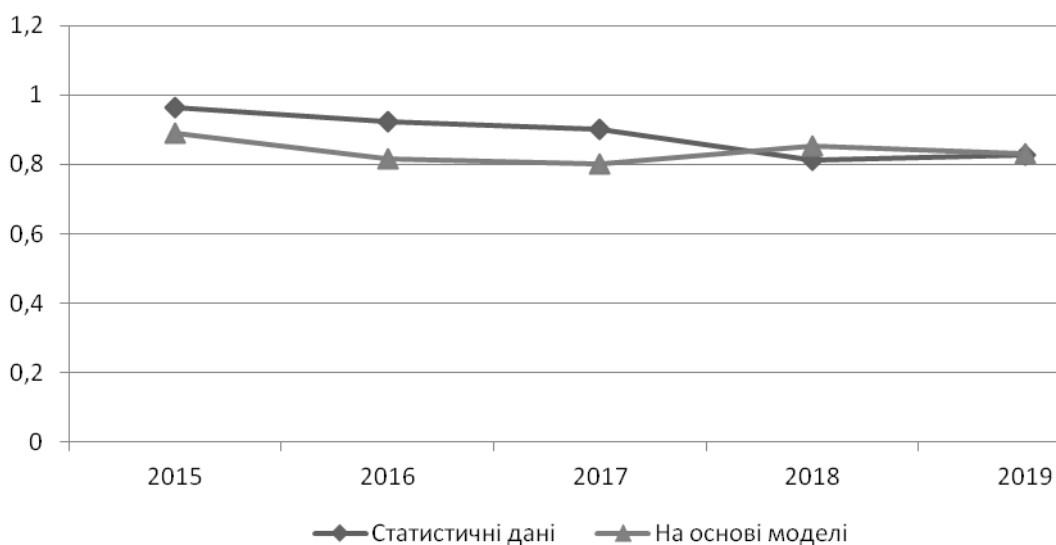
$$K_{EE} = 0,854 - 0,061 \cdot F_1 + 0,067 \cdot F_2 + 0,026 \cdot F_1^2, \quad (3.8)$$

де, аналітичний опис прив'язки факторів до початкового факторного простору має такий вигляд:

$$F_1 = 0,352 \cdot X_1 + 0,552 \cdot X_2 + 0,395 \cdot X_3 + 0,521 \cdot X_4 + 0,379 \cdot X_5,$$

$$F_2 = -0,531 \cdot X_1 - 0,137 \cdot X_2 + 0,554 \cdot X_3 - 0,312 \cdot X_4 + 0,543 \cdot X_5.$$

Графіки динаміки коефіцієнта енергоефективності МКП «Чернівцітеплокомуненерго» на основі статистичних даних та побудованої моделі (3.8) демонструють її високу достовірність (рис. 3.8) з максимальною відносною похибкою, яка не перевищує 6,4 відсотка. Відповідно, модель характеризується високою точністю.



**Рис. 3.8. Динаміка коефіцієнта енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на основі статистичних даних та розробленої моделі (3.8)**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Отже, нами здійснено аналіз витрат енергетичних підприємств теплокомуненерго з метою виокремлення головних складових економічних витрат на основі методу головних компонент. На основі оптимізованого факторного простору побудовано математичні моделі енергоефективності ряду

підприємств теплокомуненерго західного регіону України як інструмент оцінки енергоефективності підприємств в системі енергоменеджменту. Для оцінки енергоефективності нами запропоновано використовувати співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції. Розроблена модель може слугувати інструментом економічно-організаційного механізму стратегії управління енергоефективністю підприємств, для опису причинно-наслідкових зв'язків енергоефективності та операційних витрат енергетичного підприємства.

### **3.3. Інтервальні динамічні моделі управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики**

Як відзначалося в розділі 1 для реалізації ефективної системи управління енергоефективністю підприємств повинна бути сформована підсистема інформаційного забезпечення процесу управління. Основними задачами такої підсистеми є дотримання принципів регламентації діяльності, швидкого, надійного, точного обліку, диспечерування, нормування та пошуку резервів.

Згідно розроблюваної стратегії системи енергетичного менеджменту дана підсистема повинна забезпечувати акумулювання інформації для планування основних параметрів енергоефективності підприємства, забезпечення об'єктивної та повної інформації для аналізу та оцінки чинників впливу на енергоефективність підприємства, аналітичну оцінку інформації за результатами моніторингу та контролю процесу управління енергоефективністю підприємства.

Для побудови аналітичного інструментарію підсистеми інформаційного забезпечення системи управління енергоефективністю підприємств енергетичного ринку у вигляді динамічних моделей управління енергоефективністю на основі раціонального використання витрат підприємств теплокомуненерго використаємо математичне моделювання. Одним із найбільш ефективних підходів до моделювання динаміки економічних

процесів, який використовується останнім часом, став інтервальний підхід, в межах якого математичні моделі містять параметри та змінні, представлені у вигляді інтервалів гарантованих чи допустимих значень. Перевагу даного підходу над іншими обумовлює ряд причин, які спрощують процес побудови моделей. Зокрема, інтервальний підхід не потребує великих вибірок даних (рядів динаміки) для отримання адекватних моделей, уможливорює побудову моделей із заданими прогностичними характеристиками (відносна похибка прогнозування) та попереднього дослідження статистичних характеристик даних, таких як закон розподілу даних та ін.

Одним із видів динамічних моделей є інтервальні моделі на основі різницевого оператора, які описують індикатори економічних процесів інтервалами можливих значень або функціональними коридорами. Такі моделі вирізняються простотою побудови та можливістю врахування перехідних процесів модельованих об'єктів. Індикаторами енергоефективності для підприємств теплокомуненерго є дохід від реалізації енергоресурсів, як показник здатності виробляти і транспортувати до споживача енергію, а також, собівартість реалізованих енергоресурсів – як показник витрат енергогенератора та енергоносія. Для оцінки енергоефективності використовується співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції. Тому в якості моделюваної величини оберемо коефіцієнт енергоефективності підприємств енергетичного ринку, а факторами управління – витрати, які формують собівартість.

Запишемо інтервальне представлення значень коефіцієнт енергоефективності компанії у такому вигляді:

$$[K_{EE}] = ([K_{EE i}^-; K_{EE i}^+]), i = 1, \dots, N, \quad (3.9)$$

де

$$\begin{aligned} K_{EE i}^- &= K_{EE i} - \partial, \\ K_{EE i}^+ &= K_{EE i} + \partial, \end{aligned}$$

$\hat{\delta}$  – обмежена похибка з відомим діапазоном можливих значень,  $N$  – кількість рядів динаміки в статистичних даних або у вигляді функціонального коридору оцінок:

$$[\hat{\delta}_{EE}^{(n)}] = [\hat{\delta}_{EE}^{(n)}]; \quad (3.10)$$

Для побудови динамічних інтервальних моделей енергоефективності використаємо лінійні дискретні різницеві рівняння у такому вигляді:

$$K_{EE\ n+1} = a \cdot K_{EE\ n} + \sum_{i=1}^k b_i \cdot C_{in+1}, \quad (3.11)$$

де  $n$  – часова дискрета,  $n = 0, \dots, N-1$ ,  $N$  – кількість рядів динаміки;

$K_{EE\ n+1}$  – значення коефіцієнта енергоефективності підприємства в  $(n+1)$ -й дискреті часу;

$K_{EE\ n}$  – значення коефіцієнта енергоефективності підприємства в  $n$ -й дискретний момент часу;

$\vec{C}_n = (C_{1,n}, \dots, C_{k,n})^T$  – вектор факторів управління енергоефективністю підприємства в  $n$ -й дискретний момент часу  $i = 1, \dots, k$ , де  $k$  – кількість факторів, що враховуються;

$a, b_i, i = 1, \dots, k$  – коефіцієнти моделі;

Оцінивши коефіцієнти моделі на основі методів аналізу інтервальних даних, отримаємо інтервальні прогнози коридори досліджуваних показників у такому вигляді:

$$[\hat{\delta}_{EE}^{(n+1)}] = \hat{a} \cdot [\hat{\delta}_{EE}^{(n)}] + \hat{b} \cdot C_{n+1}, \quad (3.12)$$

де  $[\hat{a}_{n+1}], [\hat{b}_n]$  – інтервали прогнозу коефіцієнта енергоефективності підприємства;

$\hat{a}, \hat{b}$  – оцінки коефіцієнтів моделі та факторів управління енергоефективністю підприємства.

Основою для побудови динамічних моделей використаємо статистичні дані за 2016-2019 рр. За випадкову похибку, на основі якої отримуються інтервальні значення прийємо величину  $\delta = 3\%$ , яка також враховує похибку при формуванні статистичних довідників.

В якості факторів управління енергоефективністю підприємства використаємо оптимізований в п. 3.2 факторний простір, який відображає основні статті витрат та забезпечує невелику розмірність даних при моделюванні, яка в той же час з високою точністю відображає весь факторний простір:

$\vec{C}_n = (C_{1,n}, \dots, C_{k,n})^T$  – вектор факторів оптимізованого простору, який узагальнює статті витрат підприємства, де,  $n=0, \dots, 3$  – період, що відповідає 2016-2019 рр.

Отже, запишемо інтервальну модель динаміки коефіцієнта енергоефективності енергетичних компаній західного регіону України у вигляді лінійних дискретних різницевих рівнянь:

$$K_{EE\ n+1} = a \cdot K_{EE\ n} + b_1 \cdot C_{n+1,1} + b_2 \cdot C_{n+1,2}, \quad n = 0, \dots, 4, \quad (3.13)$$

де  $K_{EE\ n+1}$  – значення коефіцієнта енергоефективності в  $(n+1)$ -му ряді динаміки,

$K_{EE\ n}$  – значення коефіцієнта енергоефективності в  $n$ -му ряді динаміки,

$\vec{C}_{n+1} = (C_{1,n+1}, C_{2,n+1})^T$  – значення елементів фактора управління енергоефективністю  $(n+1)$ -му ряді динаміки,

$a, b_1, b_2$  – коефіцієнти моделі.

Для побудови моделі на основі інтервальних даних розв'язують систему інтервальних лінійних рівнянь такого вигляду:

$$\begin{cases} [K_{EE\ 1}] = a \cdot K_{EE\ 0} + b_1 \cdot C_{1,1} + b_2 \cdot C_{1,2}, \\ [K_{EE\ 2}] = a \cdot K_{EE\ 1} + b_1 \cdot C_{2,1} + b_2 \cdot C_{2,2}, \\ [K_{EE\ 3}] = a \cdot K_{EE\ 2} + b_1 \cdot C_{3,1} + b_2 \cdot C_{3,2}, \\ [K_{EE\ 4}] = a \cdot K_{EE\ 3} + b_1 \cdot C_{4,1} + b_2 \cdot C_{4,2}, \end{cases} \quad (3.14)$$

Розв'язок системи рівнянь знаходимо із використанням методів аналізу інтервальних даних, які базуються на двосторонній оптимізації із використанням методів лінійного програмування, за таких умов:

$$\begin{cases} K_{EE\ 1}^- \leq a \cdot K_{EE\ 0} + b_1 \cdot C_{1,1} + b_2 \cdot C_{1,2} \leq K_{EE\ 1}^+, \\ K_{EE\ 2}^- \leq a \cdot K_{EE\ 1} + b_1 \cdot C_{2,1} + b_2 \cdot C_{2,2} \leq K_{EE\ 2}^+, \\ K_{EE\ 3}^- \leq a \cdot K_{EE\ 2} + b_1 \cdot C_{3,1} + b_2 \cdot C_{3,2} \leq K_{EE\ 3}^+, \\ K_{EE\ 4}^- \leq a \cdot K_{EE\ 3} + b_1 \cdot C_{4,1} + b_2 \cdot C_{4,2} \leq K_{EE\ 4}^+, \end{cases} \quad (3.15)$$

$$[K_{EE\ n}] = [K_{EE\ i}^-, K_{EE\ i}^+], i = 0, \dots, 4,$$

де  $K_{EE\ i}^- = K_{EE\ i} - \delta$ ,  $K_{EE\ i}^+ = K_{EE\ i} + \delta$  – нижня та верхня межа інтервальних значень коефіцієнт енергоефективності із врахуванням статистичної похибки.

Побудуємо моделі динаміки енергоефективності для підприємств теплокомуненерго західного регіону України, дослідження яких було проведене в розділі 2, зокрема: КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», КПТМ «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» та МКП «Чернівцйтеплокомуненерго».

В табл. 3.16 наведено вихідні дані для побудови динамічної інтервальної моделі для КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго». Для моделювання використовуються фактори управління енергоефективністю підприємства, які одержані в п. 3.2 на основі оптимізації факторного простору витрат

підприємства, та коефіцієнт енергоефективності, який приведений до інтервального вигляду.

Таблиця 3.16

**Вихідні дані для побудови інтервальної моделі динаміки енергоефективності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Рік	$n$	Фактори управління витратами		Інтервальні межі коефіцієнта енергоефективності		
		$C_1$	$C_2$	$K_{EE\ 0n}$	$K_{EE\ n}^-$	$K_{EE\ n}^+$
2015	0	0,187	-0,939	0,83	0,82	0,84
2016	1	0,439	-0,010	0,79	0,78	0,80
2017	2	1,009	0,327	0,78	0,77	0,79
2018	3	1,123	-0,424	0,86	0,85	0,87
2019	4	1,875	-0,648	0,87	0,86	0,88

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

На основі даних табл. 3.19 запишемо інтервальну систему лінійних різницевих рівнянь, розв'язком якої є коефіцієнти моделі. Для побудови моделі динаміки достатньо отримати розв'язок у вигляді точки області коефіцієнтів даної системи, тому запишемо її у такому вигляді:

$$\begin{cases} 0,78 \leq a \cdot 0,83 + b_1 \cdot 0,439 - b_2 \cdot 0,01 \leq 0,8, \\ 0,77 \leq a \cdot 0,79 + b_1 \cdot 1,009 + b_2 \cdot 0,327 \leq 0,79, \\ 0,85 \leq a \cdot 0,78 + b_1 \cdot 1,123 - b_2 \cdot 0,424 \leq 0,87, \\ 0,86 \leq a \cdot 0,86 + b_1 \cdot 1,875 - b_2 \cdot 0,648 \leq 0,88. \end{cases} \quad (3.16)$$

На практиці дану задачу зводять до оптимізаційних задач, розв'язок яких шукають методами лінійного програмування. Аналогічну обчислювальну схему засобами ППП MatLab, застосовано в дисертаційній роботі.

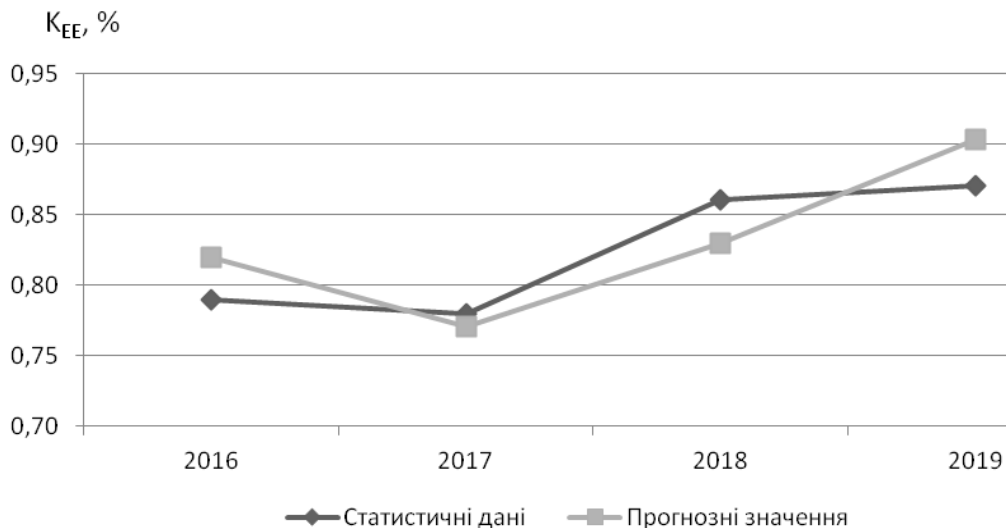
На основі середньої точки області розв'язків системи лінійних різницевих рівнянь для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго» отримаємо таку модель:



$$K_{EE\ n+1} = 0,978 \cdot K_{EE\ n} + 0,015 \cdot C_{n+1,1} - 0,052 \cdot C_{n+1,2} \cdot$$

(3.17)

На рис. 3.9 наведено графіки динаміки енергоефективності на основі статистичних даних та на основі прогнозу динамічної моделі (3.17) за 2016-2019 для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго».



**Рис. 3.9. Динаміка енергоефективності на основі статистичних даних та прогнозу динамічної моделі для КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Динамічна модель побудована на основі інтервального підходу є адекватною та володіє заданою точністю прогнозування, оскільки максимальна відносна похибка прогнозування складає 2,8 відсотка, що відповідає заданій похибці  $\delta = 3\%$ .

В таблиці 3.17 наведено вихідні дані для побудови динамічної інтервальної моделі для КПТМ «Львівтеплоенерго». Для моделювання використовуються фактори управління енергоефективністю підприємства, які одержані в п. 3.2 на основі оптимізації факторного простору витрат підприємства, та коефіцієнт енергоефективності, який приведений до інтервального вигляду.

Використовуючи дані табл. 3.17 запишемо інтервальну систему лінійних різницевих рівнянь, розв'язком якої є коефіцієнти моделі. Розв'язок даної системи у вигляді точки області коефіцієнтів використаємо для побудови моделі динаміки, тому запишемо її у такому вигляді:

$$\begin{cases} 0,94 \leq a \cdot 0,98 + b_1 \cdot 0,465 + b_2 \cdot 0,234 \leq 0,94, \\ 0,93 \leq a \cdot 0,91 + b_1 \cdot 0,907 - b_2 \cdot 0,381 \leq 0,93, \\ 0,83 \leq a \cdot 0,9 + b_1 \cdot 1,351 - b_2 \cdot 0,168 \leq 0,88, \\ 0,81 \leq a \cdot 0,86 + b_1 \cdot 1,967 + b_2 \cdot 0,727 \leq 0,86. \end{cases} \quad (3.18)$$

Таблиця 3.17

**Вихідні дані для побудови інтервальної моделі динаміки енергоефективності КПТМ «Львівтеплоенерго»**

Рік	$n$	Фактори управління витратами		Інтервальні межі коефіцієнта енергоефективності		
		$C_1$	$C_2$	$K_{EE\ 0n}$	$K_{EE\ n}^-$	$K_{EE\ n}^+$
2015	0	0,220	0,781	0,98	0,95	1,01
2016	1	0,465	0,234	0,91	0,88	0,94
2017	2	0,907	-0,381	0,90	0,87	0,93
2018	3	1,351	-0,168	0,86	0,83	0,88
2019	4	1,967	0,727	0,83	0,81	0,86

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

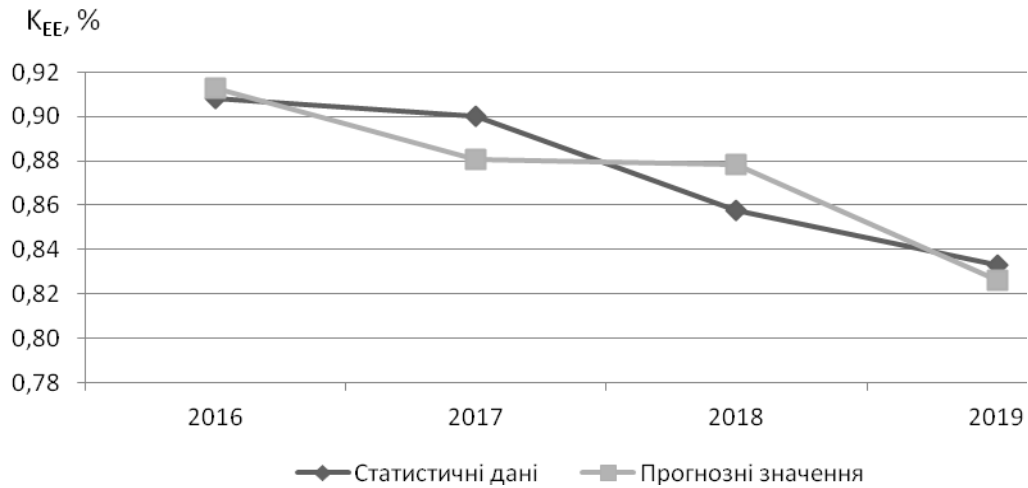
На основі середньої точки області розв'язків системи лінійних різницевих рівнянь для КПТМ «Львівтеплоенерго» отримаємо таку модель:

$$K_{EE\ n+1} = 0,926 \cdot K_{EE\ n} + 0,029 \cdot C_{n+1,1} - 0,034 \cdot C_{n+1,2}. \quad (3.19)$$

Проаналізуємо графіки динаміки енергоефективності на основі статистичних даних та на основі прогнозу динамічної моделі (3.19) за 2016-2019 для КПТМ «Львівтеплоенерго» (рис. 3.10).

Адекватність розробленої динамічної моделі, яка побудована на основі інтервального підходу підтверджується відповідністю заданій точності

прогнозування, оскільки максимальна відносна похибка прогнозування складає 2.4 відсотка, що не виходить за межі заданій похибці  $\delta = 3\%$ .



**Рис. 3.10. Динаміка енергоефективності на основі статистичних даних та прогнозу динамічної моделі для КПТМ «Львівтеплоенерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

В таблиці 3.18 наведено вихідні дані для побудови динамічної інтервальної моделі для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго».

Таблиця 3.18

**Вихідні дані для побудови інтервальної моделі динаміки енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго»**

Рік	$n$	Фактори управління витратами		Інтервальні межі коефіцієнта енергоефективності		
		$C_1$	$C_2$	$K_{EE 0n}$	$K_{EE n}^-$	$K_{EE n}^+$
2015	0	0,155	-0,445	0,90	0,87	0,92
2016	1	0,676	0,271	0,91	0,88	0,94
2017	2	1,344	0,194	0,89	0,86	0,91
2018	3	1,880	0,081	0,87	0,84	0,90
2019	4	1,867	-0,586	0,89	0,86	0,92

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Для моделювання використовуються фактори управління енергоефективністю підприємства, які одержані в п. 3.2 на основі оптимізації

факторного простору витрат підприємства, та коефіцієнт енергоефективності, який приведений до інтервального вигляду. На основі даних табл. 3.18 запишемо інтервальну систему лінійних різницевих рівнянь, розв'язком якої є коефіцієнти моделі. Розв'язок даної системи має вигляд опуклого многогранника, середня точка якого є оптимальною для побудови моделі динаміки. Зобразимо інтервальну систему лінійних різницевих рівнянь для моделі динаміки енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» у такому вигляді:

$$\begin{cases} 0,88 \leq a \cdot 0,91 + b_1 \cdot 0,676 + b_2 \cdot 0,271 \leq 0,94, \\ 0,86 \leq a \cdot 0,89 + b_1 \cdot 1,344 + b_2 \cdot 0,194 \leq 0,91, \\ 0,84 \leq a \cdot 0,87 + b_1 \cdot 1,88 + b_2 \cdot 0,081 \leq 0,9, \\ 0,86 \leq a \cdot 0,89 + b_1 \cdot 1,867 - b_2 \cdot 0,586 \leq 0,92. \end{cases} \quad (3.20)$$

Одержана на основі середньої точки області розв'язків системи лінійних різницевих рівнянь модель динаміки енергоефективності має такий вигляд:

$$K_{EE \ n+1} = 1,05 \cdot K_{EE \ n} - 0,033 \cdot C_{n+1,1} - 0,066 \cdot C_{n+1,2}. \quad (3.21)$$

Компаративний аналіз графіків динаміки енергоефективності на основі статистичних даних та на основі прогнозу динамічної моделі (3.21) за 2016-2019 для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» наведено на рис. 3.11. Побудована динамічна модель, яка побудована на основі інтервального підходу, характеризується адекватністю та високою точністю прогнозування, оскільки максимальна відносна похибка прогнозування складає 1,4 відсотка, що не виходить за межі інтервальної похибки  $\delta = 3\%$ .



**Рис. 3.11. Динаміка енергоефективності на основі статистичних даних та прогнозу динамічної моделі для МКП «Хмельницьктеплокомуненерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Табл. 3.19 демонструє вихідні дані побудови динамічної інтервальної моделі для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго».

Таблиця 3.19

**Вихідні дані для побудови інтервальної моделі динаміки енергоефективності ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго»**

Рік	$n$	Фактори управління витратами		Інтервальні межі коефіцієнта енергоефективності		
		$C_1$	$C_2$	$K_{EE 0n}$	$K_{EE n}^-$	$K_{EE n}^+$
2015	0	0,047	0,002	0,96	0,94	0,99
2016	1	0,161	0,026	0,92	0,90	0,95
2017	2	-0,765	0,585	0,90	0,87	0,93
2018	3	-1,727	2,982	0,81	0,79	0,84
2019	4	-1,104	1,218	0,83	0,80	0,85

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Аналогічно відповідно методики для моделювання використовуються фактори управління енергоефективністю підприємства, які одержані в п. 3.2 на основі оптимізації факторного простору витрат підприємства, та коефіцієнт енергоефективності, який приведений до інтервального вигляду. Використовуючи дані табл. 3.19, запишемо інтервальну систему лінійних

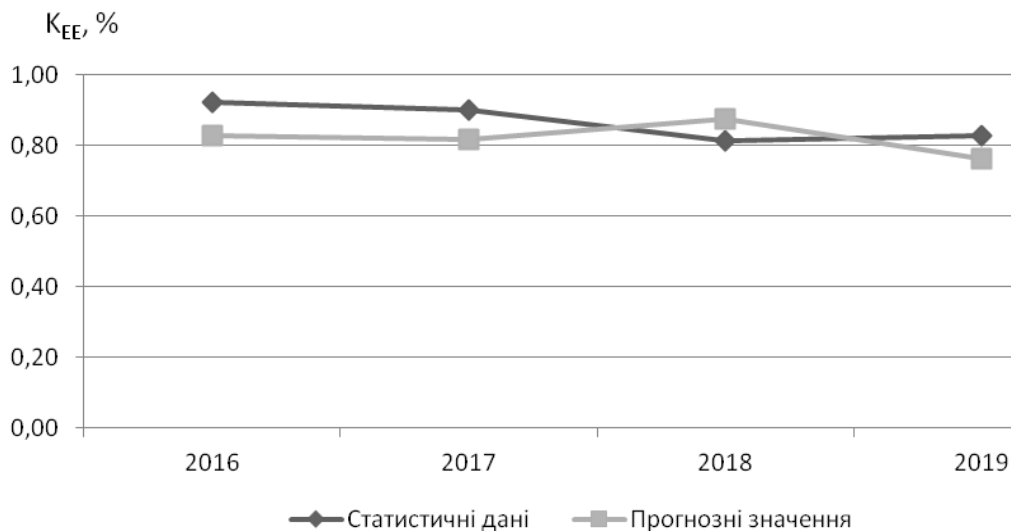
різницевих рівнянь, розв'язок якої у вигляді точки області коефіцієнтів використаємо для побудови моделі динаміки. Запишемо систему у такому вигляді:

$$\begin{cases} 0,9 \leq a \cdot 0,96 + b_1 \cdot 0,161 + b_2 \cdot 0,92 \leq 0,95, \\ 0,87 \leq a \cdot 0,92 - b_1 \cdot 0,765 + b_2 \cdot 0,585 \leq 0,93, \\ 0,79 \leq a \cdot 0,9 - b_1 \cdot 1,727 + b_2 \cdot 2,982 \leq 0,84, \\ 0,8 \leq a \cdot 0,81 - b_1 \cdot 1,104 + b_2 \cdot 1,218 \leq 0,85. \end{cases} \quad (3.22)$$

На основі середньої точки області розв'язків системи лінійних різницевих рівнянь для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» отримали модель такого вигляду:

$$K_{EE, n+1} = 0,97 \cdot K_{EE, n} - 0,088 \cdot C_{n+1,1} - 0,069 \cdot C_{n+1,2}. \quad (3.23)$$

Проаналізувавши графіки динаміки енергоефективності на основі статистичних даних та на основі прогнозу динамічної моделі (3.23) за 2016-2019 для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» робимо висновки про адекватність даної лінійної динамічної моделі (рис. 3.12).



**Рис. 3.12. Динаміка енергоефективності на основі статистичних даних та прогнозу динамічної моделі для ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Адекватність розробленої динамічної моделі, яка побудована на основі інтервального підходу, підтверджується відповідністю заданій точності

прогнозування, оскільки максимальна відносна похибка прогнозування складає 3 відсотки, що не виходить за межі заданої похибки  $\delta = 3\%$ .

В табл. 3.20 наведено значення факторів на основі оптимізації факторного простору витрат підприємства та інтервальне представлення коефіцієнта енергоефективності МКП «Чернівцітеплокомуненерго» для побудови динамічної інтервальної моделі. Вихідні дані містять п'ять рядів динаміки, які відповідають періоду функціонування підприємства з 2015 по 2019 роки.

Використовуючи дані табл. 3.20 запишемо інтервальну систему лінійних різницевих рівнянь, розв'язком якої є коефіцієнти моделі.

Таблиця 3.20

**Вихідні дані для побудови інтервальної моделі динаміки енергоефективності МКП «Чернівцітеплокомуненерго»**

Рік	$n$	Фактори управління витратами		Інтервальні межі коефіцієнта енергоефективності		
		$C_1$	$C_2$	$K_{EE 0n}$	$K_{EE n}^-$	$K_{EE n}^+$
2015	0	0,763	1,017	0,91	0,88	0,93
2016	1	0,282	-0,337	0,81	0,78	0,83
2017	2	1,089	-0,245	0,84	0,82	0,87
2018	3	2,199	0,117	0,86	0,83	0,88
2019	4	1,230	0,175	0,78	0,75	0,80

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

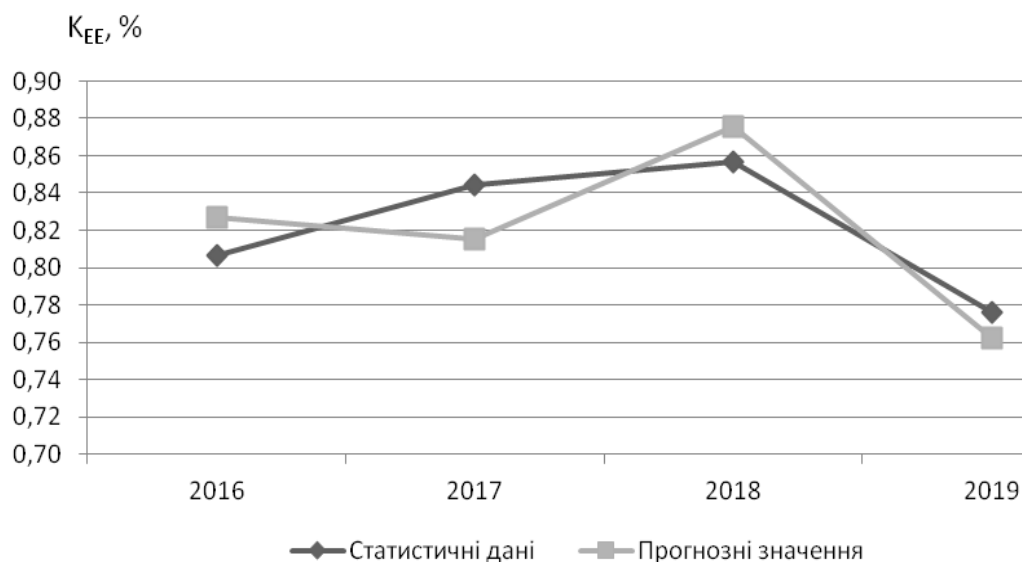
Розв'язок даної системи у вигляді точки області коефіцієнтів використаємо для побудови моделі динаміки, тому запишемо її у такому вигляді:

$$\begin{cases} 0,78 \leq a \cdot 0,91 + b_1 \cdot 0,282 - b_2 \cdot 0,337 \leq 0,83, \\ 0,82 \leq a \cdot 0,81 + b_1 \cdot 1,089 - b_2 \cdot 0,245 \leq 0,87, \\ 0,83 \leq a \cdot 0,84 + b_1 \cdot 2,199 + b_2 \cdot 0,117 \leq 0,88, \\ 0,75 \leq a \cdot 0,83 + b_1 \cdot 1,23 + b_2 \cdot 0,175 \leq 0,8. \end{cases} \quad (3.24)$$

На основі середньої точки області розв'язків системи лінійних різницевих рівнянь для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» отримаємо таку модель:

$$K_{EE\ n+1} = 0,78 \cdot K_{EE\ n} + 0,112 \cdot C_{n+1,1} - 0,257 \cdot C_{n+1,2}. \quad (3.25)$$

Проаналізуємо графіки динаміки енергоефективності на основі статистичних даних та на основі прогнозу динамічної моделі (3.25) за 2016-2019 для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» (рис. 3.13).



**Рис. 3.13. Динаміка енергоефективності на основі статистичних даних та прогнозу динамічної моделі для МКП «Чернівцітеплокомуненерго»**

Джерело: побудовано автором на основі власних досліджень

Оскільки, максимальна відносна похибка прогнозування на основі моделі складає 2.8 відсотка, це підтверджує адекватність розробленої динамічної моделі. Точність відповідає заданій точності прогнозування, що не визначається межами інтервальної похибки  $\delta = 3\%$ .

Для застосування розроблених моделей в якості інструментарію управлінського механізму системи управління енергоефективністю



підприємства необхідно здійснити перехід від узагальнених факторів до статей операційних витрат, що забезпечують управління енергоефективністю за рахунок ефективного використання витрат з метою економії енергоресурсів. Для переходу від головних факторів до факторних ознак, які відповідають операційним витратам застосовуються формули (3.2 – 3.3 п. 3.2)/

Отже, розроблені математичні моделі динаміки коефіцієнта енергоефективності для підприємств теплокомуненерго західного регіону України можуть слугувати ефективним управлінським механізмом системи управління енергоефективністю розглянутих підприємств. Для визначення енергоефективності нами запропоновано використовувати співвідношення чистого доходу від реалізації та собівартості реалізованих енергоресурсів. Тому управління енергоефективністю може здійснюватися за рахунок зменшення собівартості, що забезпечується ефективними витратами на виробництво, транспортування та збут енергоресурсів.

Розроблені моделі для підприємств теплокомуненерго західного регіону України, КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», КПТМ «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» та МКП «Чернівцітеплокомуненерго», уможливають як короткотерміновий, так і довготерміновий прогноз із високою точністю та забезпечують аналітичний інструментарій підсистеми інформаційного забезпечення системи управління енергоефективністю підприємств енергетичного ринку для підтримки прийняття рішень при реалізації основної стратегії управління енергоефективністю підприємств на основі управління операційними витратами енергетичного підприємства.

### Висновки до розділу 3

Для удосконалення стратегії управління енергоефективністю підприємств теплоенергетики встановлено і розроблено:

1. На основі методу головних компонент оптимізовано факторний простір витрат, який формує собівартість виробництва та реалізації енергоресурсів. Одержані причинно-наслідкові залежності виділених факторів та факторних ознак використано для економіко-математичного моделювання енергоефективності підприємств теплокомуненерго. На основі виділених факторів, які відповідають групам факторних ознак – витратам побудовано економіко-математичні моделі енергоефективності підприємств теплокомуненерго західного регіону України, які описують причинно-наслідкові зв'язки енергоефективності та операційних витрат енергетичного підприємства. Для цього використано регресійний аналіз, зокрема метод найменших квадратів (МНК).

2. Розроблені моделі можуть слугувати аналітичним інструментом системи енергоменеджменту для оцінки енергоефективності підприємств теплокомуненерго для ефективного планування собівартості енергоресурсів. Відповідно аналітичний інструментарій виступає складовою підсистеми інформаційного забезпечення системи енергетичного менеджменту, яка має забезпечувати акумулювання інформації для планування основних параметрів енергоефективності підприємства та аналітичну оцінку інформації за результатами моніторингу діяльності підприємства.

3. Для підвищення ефективності процесу управління енергоефективністю підприємства удосконалено аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту підприємств енергетичного ринку у вигляді інтервальних динамічних моделей управління енергоефективністю.

Одним із видів динамічних моделей є інтервальні моделі на основі різницевих операторів, які описують індикатори економічних процесів інтервалами можливих значень або функціональними коридорами. Такі моделі

вирізняються простотою побудови та можливістю врахування перехідних процесів модельованих об'єктів. Індикаторами енергоефективності для підприємств теплокомуненерго є дохід від реалізації енергоресурсів, як показник здатності виробляти і транспортувати до споживача енергію, а також, собівартість реалізованих енергоресурсів – як показник витрат енергогенератора та енергоносія. Для оцінки енергоефективності використовується співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції. Тому в якості модельованої величини оберемо коефіцієнт енергоефективності підприємств енергетичного ринку, а факторами управління – витрати, які формують собівартість.

4. Розроблені математичні моделі динаміки коефіцієнта енергоефективності для підприємств теплокомуненерго західного регіону України: КПТМ «Тернопільськтеплокомуненерго», КПТМ «Львівтеплоенерго», МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго» та МКП «Чернівцітеплокомуненерго», уможливають як короткотерміновий, так і довготерміновий прогноз із високою точністю.

5. Для побудови моделей використано інтервальний підхід, який забезпечує отримання адекватних моделей з високими прогностичними характеристиками на основі невеликої кількості рядів динаміки. В якості факторів управління енергоефективністю підприємства використано оптимізований факторний простір, який відображає основні статті витрат та забезпечує невелику розмірність даних при моделюванні, яка в той же час з високою точністю відображає весь факторний простір. Управління енергоефективністю може здійснюватися за рахунок зменшення собівартості енергоресурсів, що забезпечується ефективними витратами на виробництво, транспортування та збут енергоресурсів.

6. Удосконалено формування стратегії енергоефективності на підприємстві у результаті комплексної оцінки внутрішнього і зовнішнього середовища на засадах сталого розвитку. У розрізі розробленої стратегії визначено мету

управління енергоефективністю підприємства як оптимізацію витрат енергоресурсів підприємства. Відповідно аналітичний інструментарій виступає складовою підсистеми інформаційного забезпечення системи енергетичного менеджменту, яка має забезпечувати акумулювання інформації для планування основних параметрів енергоефективності підприємства та аналітичну оцінку інформації за результатами моніторингу діяльності підприємства.

Основні положення третього розділу дисертаційної роботи висвітленні у працях [6; 7; 11; 13; 196] (Додатки М, Н).

## ВИСНОВКИ

У роботі здійснено теоретичне узагальнення і запропоновано нове вирішення наукового завдання, що полягає в удосконаленні теоретико-методичних засад формування стратегії енергоефективності на підприємстві та наданні практичних рекомендацій з її реалізації. Основні теоретико-методичні та науково-практичні результати представлено у таких висновках:

1. Формування концептуальних підходів до енергетичного менеджменту підприємства ґрунтується на результативній складовій енергоефективності, що проявляється як економічна та суспільна потреби. Це дозволило виокремити ефекти від функціонування системи управління енергоефективністю, зокрема: економічний, соціальний та екологічний. Економічний ефект полягає у тому, що в умовах енергетичної кризи та економічного спаду основним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції. Екологічний ефект означений зменшенням споживання природних ресурсів для потреб енергетичної складової виробництва або найефективнішим використанням природних джерел енергії. У свою чергу, зростання привабливості території громади для підприємців та жителів, які мають на меті вести свою діяльність або в подальшому проживати в громаді, являє собою соціальний ефект від системи енергоменеджменту.

2. Процес формування і функціонування системи управління енергоефективністю залежить від закладених параметрів. Визначені вхідні параметрами безпосередньо впливають на архітектуру самої системи управління енергоефективністю (міжнародні стандарти ISO, принципи і концептуальні засади менеджменту, особливості розвитку вітчизняних підприємств). Крім того, для забезпечення комплексного функціонування системи управління енергоефективністю враховано також вихідні параметри (принципи, завдання, елементи та результати функціонування системи

енергоменеджменту). Це дозволило конкретизувати місце і роль управління енергоефективністю у системі менеджменту підприємства.

3. Одним із ключових компонентів оптимізації використання енергетичних ресурсів є сформована система енергоефективності підприємства. Застосування системного підходу до використання енергетичних ресурсів дало змогу визначити такі основні елементи формування стратегії управління енергоефективністю підприємства, як мета управління, завдання (цілі), принципи, суб'єкт та об'єкт управління. Особливістю стратегії енергоефективності є те, що у процесі управління на підприємстві задіяні різноманітні ресурси й усі управлінські рівні системи менеджменту, а також його інноваційний та фінансовий потенціали. Як наслідок, сутність поняття «енергоефективне підприємство» слід трактувати не просто як підприємство, яке витрачає в процесі своєї діяльності мінімум енергетичних ресурсів, а підприємство, яке витрачає їх оптимально.

4. Сучасний ринок комунальної теплоенергетики в Україні знаходиться у динамічному розвитку та вимагає проведення детального моніторингу особливостей реалізації політики енергоефективності на підприємствах, які надають послуги з виробництва, транспортування й постачання теплової енергії та з'ясування проблемних ділянок у системі внутрішнього менеджменту. Зокрема, за результатами проведеного соціологічного дослідження за участі керівного складу підприємств теплоенергетики встановлено доцільність таких заходів: удосконалення чинної нормативно-правової бази, поширення енергоефективних заходів та технологій, інтенсифікація використання альтернативних джерел енергії, запровадження дієвої політики екологізації виробництва та політики мотивації персоналу.

5. Для дослідження факторного простору забезпечення енергоефективності підприємств теплоенергетики доцільно використовувати методи факторного аналізу, зокрема методи кореляційно-регресійного аналізу. В якості факторних ознак слід враховувати компоненти фінансово-господарської діяльності підприємств, які безпосередньо впливають на

собівартість виробництва та реалізацію енергоресурсів, що дозволить підвищити енергоефективність в цілому за рахунок оптимізації таких витрат. Для оцінки енергоефективності доцільно застосовувати показник співвідношення чистого доходу від реалізації продукції та собівартості реалізованої продукції.

6. Комплексна оцінка внутрішнього і зовнішнього середовищ на засадах сталого розвитку дала змогу удосконалити формування стратегії енергоефективності на підприємстві. На основі розробленої стратегії визначено мету управління енергоефективністю підприємства: оптимізація витрат енергоресурсів підприємства. Відповідно, запропонований аналітичний інструментарій виступає складовою підсистеми інформаційного забезпечення системи енергетичного менеджменту, яка має акумулювати інформацію для планування основних параметрів енергоефективності підприємства та аналітичну оцінку інформації за результатами моніторингу діяльності підприємства.

7. Розроблені математичні моделі динаміки коефіцієнта енергоефективності для підприємств теплоенергетики можуть слугувати дієвим управлінським механізмом системи управління енергоефективністю зазначених підприємств. Використаний інтервальний підхід уможлиблює отримання адекватних моделей з високими прогностичними характеристиками на основі аналізу невеликого періоду діяльності підприємств. Запропонований в якості факторів управління енергоефективністю підприємства оптимізований факторний простір відображає основні статті витрат та забезпечує невелику розмірність даних при моделюванні, яка в той же час з високою точністю відображає весь факторний простір. Розроблені моделі для підприємств теплоенергетики уможлиблюють як короткотерміновий, так і довготерміновий прогноз із високою точністю.

8. Для підвищення ефективності процесу управління енергоефективністю підприємства удосконалено аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту підприємств енергетичного ринку у вигляді інтервальних

динамічних моделей управління енергоефективністю на основі раціонального використання витрат. Аналітичний інструментарій підсистеми інформаційного забезпечення системи управління енергоефективністю підприємств енергетичного ринку слугує підтримкою для прийняття рішень при реалізації стратегії управління енергоефективністю підприємств на основі операційних витрат. Управління енергоефективністю може здійснюватися за рахунок зменшення собівартості енергоресурсів, що забезпечується ефективними витратами на виробництво, транспортування та збут енергоресурсів.

Запропоновані у дисертаційній роботі науково-практичні пропозиції апробовано і враховано у діяльності таких підприємств теплоенергетики: запропонований підхід до оптимізації факторного простору витрат підприємства теплоенергетики при розробці програми енергозбереження застосовано у діяльності КПТМ «Тернопільміськтеплокомуненерго», окреслений процес формування системи управління енергоефективністю, через обґрунтування особливостей означеної управлінської системи, що дозволяє конкретизувати її вхідні та вихідні параметри та сформулювати напрями інтеграції управління енергоефективністю як складової загальної системи менеджменту підприємства використано у діяльності МКП «Чернівцітеплокомуненерго», аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту для оцінки енергоефективності підприємств, який базується на використанні економіко-математичних моделей залежності енергоефективності від оптимізованого факторного простору статей витрат застосовано у діяльності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго». Теоретичні підходи та практичні рекомендації щодо енергетичного менеджменту підприємств, економічного забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів у виробництві, спрямовані на удосконалення операційно-економічної діяльності підприємств Тернопільської області використовується у роботі Департаменту архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства та енергозбереження Тернопільської



обласної державної адміністрації і Департаменту економічного розвитку і торгівлі Тернопільської обласної державної адміністрації, концептуальні підходи до формування моделі потреб в енергетичному менеджменті, в якій виокремлено екзогенні та ендогенні передумови, об'єкти управління та результати управління енергоефективністю (економічний, соціальний, екологічний ефекти) для формування політики енергоефективності підприємств м. Тернополя використовуються у роботі Тернопільської міської ради. Теоретичні, методичні та практичні розробки дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі Тернопільського національного економічного університету при викладанні дисциплін «Інвестиційний менеджмент», «Енергетичний менеджмент», «Управління проектами», «Інноваційний менеджмент» (Додаток П).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдокова Л. З. Синергетический эффект как результат эффективного управления. *Фундаментальные исследования*. 2016. № 10-3. С. 581-584.
2. Ажаман І. А., Жидков О. І. Сутність та структура економічного потенціалу підприємства. *Економіка та держава*. 2018. № 4. С. 22-25.
3. Аудиторський висновок за 2015 рік. URL: [https://ternopilcity.gov.ua/app/webroot/files/Strukturni\\_pidrozdily/KP-TMTKE-av-15.pdf](https://ternopilcity.gov.ua/app/webroot/files/Strukturni_pidrozdily/KP-TMTKE-av-15.pdf).
4. Барна С. С. Управління інноваційним розвитком підприємства : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Тернопіль : ЗУНУ, 2020. 237 с.
5. Бережна А. Ю., Філонич О. М. Стимулююче тарифне регулювання як мотивація до інвестування. *Розвиток фінансового ринку в Україні: загрози, проблеми та перспективи* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (15 жовт. 2019 р.). Полтава : ПолтНТУ. 2019. С. 216–219.
6. Бицюра Л. О. Компоненти формування системи управління енергоефективністю підприємства. *Економічний аналіз*. 2016. Т. 25. № 2. С.173-178.
7. Бицюра Л. О. Стратегія управління енергоефективністю комунального підприємства. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. № 3. С.281-285.
8. Бицюра Л. О. Концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. 2018. №30 (19). Т. 1. Ч. 1. С. 62-67.
9. Бицюра Л. О. Передумови та тенденції розвитку енергоефективності на підприємствах. *Економічний дискурс*. 2019. Вип. 4. С. 87-93.
10. Бицюра Л. О., Брич В. Я. Інноваційні заходи енергоефективності на підприємствах теплоенергетики. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 62–69.

11. Бицюра Л. О. Моделювання енергоефективності підприємства теплоенергетики. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна*. 2020. Вип. 25. С. 4–9.

12. Бицюра Л., Брич Б. Енергозберігаючі заходи в країнах ЄС. *Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки* : Матеріали III Міжн. наук.-практ. конференції (27-28 грудня 2019 р., м. Київ). Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019. С. 144-145.

13. Бицюра Л. Енергоефективність як спосіб підвищення економічного ефекту. *Становлення нової економіки в сучасних умовах : особливості, напрями та пріоритети* : Матеріали Міжн. наук.-практ. конференції для студентів, аспірантів та молодих вчених (29 лютого 2020 р., м. Київ). Київ : Аналітичний центр «Нова економіка», 2020. С. 44-46.

14. Бицюра Л., Брич Б. Підходи до розуміння енергетичного менеджменту підприємства. *Економічні пріоритети країн в умовах глобалізації* : Міжн. наук.-практ. конференція (24 березня 2020 р., м. Київ). Київ : Національний університет харчових технологій, 2020. С. 47-50.

15. Бицюра Л. Енергоефективність як засіб стимулювання економічного розвитку. *Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та права* : Збірник тез доповідей Міжн. наук.-практ. конференції (26 березня 2020 р., М. Полтава). Ч. 3. Полтава: ЦФЕНД, 2020. С. 13-15.

16. Бицюра Л. О. Цілі та чинники формування системи управління енергоефективністю. *Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти* : матеріали II Міжн. наук.-практ. конференції (15-16 серпня 2020 р., м. Львів). Львів : Львівський науковий форум, 2020. С. 10-11.

17. Бицюра Л., Шпак Я. Політика енергоефективності : міжнародний аспект. *Розвиток індустрії гостинності та міжнародного бізнесу : сучасний стан і перспективи* : збірник тез доповідей IX Міжн. наук.-практ. конференції (22 травня 2020 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 135-137.

18. Борисяк О. В., Брич Б. В., Шпак Я. О. Інноваційні підходи до енергосервісу. *Modern scientific researches*. 2019. Issue 9. Part 2. P. 50-54.

19. Борисяк О. В. Діджиталізація внутрішнього маркетингу транспортних підприємств в умовах розвитку «зеленої» енергетики. *Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств-надавачів послуг громадського транспорту : актуальні проблеми та європейський досвід їх вирішення* : III Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю (м. Тернопіль, 19-20 травня 2020 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 50-51.

20. Борисяк О. Діджиталізація у системі управління персоналом підприємств. *Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті : національна візія та виклики глобалізації* : зб. тез доп. XV Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (Тернопіль, 29-30 березня 2018 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2018. С. 76-78.

21. Борисяк О. В. Концептуальні підходи до управління персоналом. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2016. № 4. Т. 1. С. 51-56.

22. Борисяк О. В., Никитишин Т. В. Інституційні аспекти екологічної політики у транскордонних регіонах у контексті розвитку транспортної інфраструктури. *Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств-надавачів послуг громадського транспорту : актуальні проблеми та європейський досвід їх вирішення* : зб. тез доп. II Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнар. участю (м. Тернопіль, 24-25 жовтня 2019 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2019. С. 12-13.

23. Борисяк О. В. Оптимізаційні виклики у системі управління персоналом підприємств. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2018. Вип. 1 (13). С. 78-82.

24. Борисяк О. В. Оптимізаційний інструментарій відбору технологій формування персоналу підприємств. *Менеджер. Вісник Донецького державного університету управління. Серія: "Економіка"*. 2017. № 4 (77). С. 169-177.

25. Борисяк О. В. Оптимізаційні технології формування персоналу підприємств : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 ; Тернопіл. нац. екон. ун-т. Тернопіль, 2018. 245 с.

26. Борисяк О. В. Оцінка оптимізаційного ефекту технологій формування персоналу підприємств. *Економіка та суспільство* : електрон. наук. фахове вид. 2017. № 12. С. 193-197. URL: <http://www.economyandsociety.in.ua>.

27. Борисяк О. В. Проектний підхід до створення інклюзивного середовища для розвитку персоналу енергосервісної компанії. *Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті : національна візія та виклики глобалізації* : зб. тез доп. XVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (м. Тернопіль, 14-15 травня 2020 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 52-53.

28. Борисяк О. Теоретичні аспекти використання інноваційних технологій у системі управління персоналом підприємств. *Сфера гостинності як компонента міжнародного туризму : сучасний стан і перспективи розвитку* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль-Збараж, 10-11 травня 2018 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2018. С. 152-154.

29. Борисяк О. В., Щербина Ю. М. Трансформація маркетингових комунікацій підприємства в умовах діджиталізації бізнес-процесів *Конкурентоспроможність вітчизняних підприємств-надавачів послуг громадського транспорту : актуальні проблеми та європейський досвід їх вирішення* : II Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю (м. Тернопіль, 24-25 жовтня 2019 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2019. С. 14-15.

30. Брич В. Я., Артемчук Т. О. Проблеми та напрямки трансформації підприємств енергетики : монографія. Тернопіль : ТНЕУ, 2018. 168 с.

31. Брич В. Я., Артемчук Т. О. Проблеми трансформації підприємств природних монополій енергетичної галузі та напрями їх вирішення. *Бізнес Інформ*. 2016. №. 4. С. 156-161.

32. Брич В., Білоус Л., Борисяк О., Брич Б. Управління підготовкою робітничих кадрів: монографія / За наук. ред. Брича В. Тернопіль : ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2020. 195 с.

33. Брич В., Борисяк О., Білоус Л., Галиш Н. Трансформація системи управління персоналом підприємств : монографія. Тернопіль : ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2020. 212 с.

34. Брич В. Я., Борисяк О. В. Вплив депресивних ринків праці на управління персоналом підприємств. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. 2016. № 21 (10). С. 60-65.

35. Брич В. Я., Борисяк О. В. Інноваційні технології формування персоналу підприємств в умовах оптимізаційного розвитку. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економіка"*. 2017. Вип. 2 (50). С. 172-179.

36. Брич В. Я., Борисяк О. В. Соціальна політика в сфері житлового будівництва. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. 2017. № 27 (16). С. 212-216.

37. Брич В., Галиш Н., Борисяк О. Стратегія управління підприємством з виробництва біопалива : монографія. Тернопіль : ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2020. 224 с.

38. Брич В., Галиш Н., Тибінь А. Організаційні підходи до стратегічного управління підприємством з виробництва деревних пелет в умовах циркулярної економіки. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. Серія юридична*. 2018. Вип. 20. С.17-23.

39. Брич В. Я., Гевко Б. Р. Проблеми застосування сонячної енергії в сфері житлово-комунального господарства. *Інноваційна економіка*. 2016. №. 1-2. С. 152-157.

40. Брич В. Я., Домбровський З. І., Домбровський М. З. Модель процесів управління конкурентоспроможністю на засадах підвищення якості життя. *Вісник Одеського національного університету. Серія : Економіка*. 2013. Т. 18.

Вип. 4(1). С. 53-57. URL:  
[http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu\\_econ\\_2013\\_18\\_4%281%29\\_\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_econ_2013_18_4%281%29__15).

41. Брич В. Я., Дяків О. П., Надвиничний С. А. Економіка праці та соціально-трудова відносина : навчально-методичний посібник. Тернопіль : Економічна думка, 2006. 373 с.

42. Брич В. Я. Інвестиційна політика в контексті підвищення життєвого рівня населення. *Зайнятість та ринок праці* : Міжвідомч. наук. зб. К., 2001. С. 72–77.

43. Брич В. Я., Оливко О. А. Роль міграції робочої сили у формуванні світового ринку праці. *Проблеми розвитку внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций : региональный аспект*. 2010 (42). С. 737-739.

44. Брич В. Я. Підходи до моделювання трансформаційних перетворень у сфері зайнятості та рівня життя населення України. *Україна : аспекти праці*. 2003. № 1. С. 40-42.

45. Брич В. Я. Регулювання ринку праці : регіональні аспекти. К. : НЦ ЗРП, 1997. 217 с.

46. Брич В. Я., Смачило І. І. Соціальна відповідальність вітчизняних підприємств. *Технологический аудит и резервы производства*. 2014. Т. 5. №. 2. С. 36-39.

47. Брич В. Я., Ткач У. В. Інноваційні підходи в управлінні персоналом підприємств. *Бізнес Інформ*. 2018. № 10. С. 404-409.

48. Брич В. Я. Трансформація ринку праці та проблеми підвищення життєвого рівня населення : методологія, практика, шляхи вирішення : монографія. Тернопіль : Економічна думка, 2003. 375 с.

49. Брич В. Я. Трансформація ринку праці та її вплив на життєвий рівень населення (теорія, методологія, тенденції розвитку) : дис. – ступеня докт. екон. наук: 08.09.01 «Демографія, економіка праці, соціальна економіка і політика». Львів, 2004. 36 с.

50. Брич В. Я., Федірко М. М., Артемчук Т. О. Трансформація організаційної структури енергокомпанії. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. №. 3. С. 166-172.

51. Брич В., Федірко М., Борисяк О. Підходи до впровадження технологій управління персоналом на підприємствах теплоенергетики. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2018. Вип. 4 (90). С.99-109.

52. Брич В., Федірко М., Брич Б. Теоретичні основи побудови стратегії енергосервісу. *Соціально-економічний розвиток регіонів у контексті міжнародної інтеграції*. 2017. № 27 (16). С. 49-54.

53. Брич В. Я., Федірко М. М. Концепція енергоефективності в контексті сталого розвитку комунальної теплоенергетики України. *Український журнал прикладної економіки*. 2018. Т. 3. № 1. С. 26-35.

54. Брич В., Федірко М. Реформування ринку електроенергії України в контексті її інтеграційних намірів. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2013. Вип. 1. С. 7-18.

55. Брич В., Федірко М., Франчук Л., Микитюк В. Розбудова ринку енергосервісних послуг : світовий досвід та українські реалії. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2017. №3. С. 7-20.

56. Брич В., Федірко М., Янік І. Організаційно-економічні передумови реінжинірингу бізнес-процесів на ринку комунальної теплоенергетики України. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*, 2016. № 2. С. 7-19.

57. Брич В. Я., Федірко М. М., Янік І. І. Інформаційно-аналітичне забезпечення системи управління витратами на підприємствах комунальної теплоенергетики України. *Проблеми науки*. 2015. № 1. С. 28-33.

58. Бруханський Р. Ф. Концепція стратегічного менеджменту та бухгалтерський облік : можливі варіанти взаємозв'язку. *Інноваційна економіка*. 2014. № 3. С. 239-243. URL:: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek\\_2014\\_3\\_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2014_3_36)



59. Бубенко О. П. Особливості базових моделей управління енергозбереженням у житлово-комунальному господарстві та завдання їх вибору. *Бізнес-Інформ*. 2015. № 1. С. 78-84.
60. Буренина И., Гамилова Д., Алексеева С. Стратегические аспекты управления энергоэффективностью. *Экономика и управление*. 2015. № 5. С. 13-19.
61. Возьний К. З. Економічна теорія : політична економія : підруч. / К. З. Возьний, С. І. Юрій, І. В. Буян [та ін.]. К. : Кондор, 2009. 604 с.
62. Галиш Н. Організаційні підходи до стратегічного управління підприємством з виробництва деревних пелет в умовах циркулярної економіки. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. Серія економічна. Серія юридична. 2018. Вип.20. С. 17-23.
63. Галиш Н. Організація управління виробничо-господарською діяльністю підприємств біопаливної галузі. *Інноваційна економіка. Серія Економіка природокористування та екологізація навколишнього середовища*. Тернопіль: СМП «ТАЙП». №1, 2013 [39]. С. 145-150.
64. Галиш Н. Сертифікація деревних пелет як необхідна складова їх збуту. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 3. С. 238-246.
65. Галиш Н. Специфіка виробництва деревних пелет та її вплив на формування стратегії розвитку підприємства. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2017. №4 (86). С. 96-104.
66. Галиш Н. А. Адаптація практики стратегічного управління підприємством до нових вимог ринку. *Управління в сучасних умовах: новітні підходи та проблеми практики* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. Студ. та молодих вчених (м. Тернопіль, 29.02–1.03.2012 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2012. С. 20–21.
67. Галиш Н. А. Інвестиційний аспект розвитку підприємства з виробництва біопалива. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 18–19 жовтня 2012 р.). Одеса : Атлант, 2012. С. 199–200.

68. Галиш Н. А. Сучасний стан розвитку біопаливного ринку України. Актуальні проблеми міжнародних економічних відносин: фінансові стратегії та інституційні системи міжнародного співробітництва : зб. тез IV Наук. конф. студ. та молодих вчених (м. Тернопіль, 21 листопада 2013 р.). Тернопіль : Вектор, 2013. С. 33–35.

69. Галиш Н. А., Тибінь А. М. Реалізація системного підходу до управління підприємством (на прикладі підприємства з виробництва пелет). Управління соціально-економічним розвитком держави, регіону, підприємства : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Ч. I (м. Полтава, 4.11.13 р. – 4.12.13 р.). Полтава : Вид. Шевченко Р. Д., 2013. С. 52–53.

70. Галиш Н. А. Формування виробничої стратегії на підприємствах з виробництва деревних пелет. Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації : зб. тез доп. Дванадцятої Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Тернопіль, 26–27 березня 2015 р.). Тернопіль : Вектор, 2015. С. 232–233.

71. Галиш Н. А. Вплив зовнішніх факторів на стратегічне управління діяльністю біопаливних підприємств. Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна візія та виклики глобалізації : зб. тез доп. XV Ювіл. Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (м. Тернопіль, 29–30 березня 2018 р.). Тернопіль : ТНЕУ, 2018. С. 78–81.

72. Гальш Н. А. Устойчивое развитие предприятий биотопливной отрасли: проблемы управления. Социально-экономическая модернизация Казахстана: проблемы и пути решения : тезисы докл. Республ. Науч.-практ. конф. (г. Караганда, 25–26 февраля 2012 г.). Ч. 2. Караганда : КарГТУ, 2013. С. 154–155.

73. Галушка З. І. Стратегічний менеджмент як нова управлінська філософія : суть та етапи розвитку. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2011. №3. Т.1. С. 20-24. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua> (дата доступу : 14.12.2018).

74. Гевко Б. Р., Дзядикевич Ю. В., Брич В. Я., Погріщук Б. В., Алілуйко А. М. Напрямки підвищення ефективності функціонування підприємств

житлово-комунального господарства. *Вісник інженерної академії України*. 2017. № 2. С. 125–130.

75. Горошкова Л. А., Волков В. П., Коваленко Г. В. Сучасні технології управління енергозбереженням. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2016. Вип. 1(1). С. 32-40. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Траєiv\\_2016\\_1%281%29\\_\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Траєiv_2016_1%281%29__6).

76. Джеджула В., Єпіфанова І., Оранська Н. Оцінювання ефективності антикризового управління підприємства за умов інноваційного розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 11. С. 10-14.

77. Дейнеко С. Індивідуальний тепловий пункт для багатоквартирного будинку: схеми та рішення. *Air Water Therm*. URL : <https://aw-therm.com.ua/individualnij-teplovij-punkt-shemi-ta-rishennya/>.

78. Денисюк С. П., Стрелкова Г. Г., Пфайфер К. Ф., Стрелков М. Т., Іщенко О. С. Європейські тенденції інноваційного розвитку в енергетичному секторі та сферах кінцевого енергоспоживання. *Енергетика : економіка, технології, екологія*. 2018. № 2. С. 7-19.

79. Державна підтримка енергозбереження. URL: <http://saee.gov.ua/uk/consumers/tepli-kredyty>.

80. 141. Джеджула В., Єпіфанова І., Дзюбко М. Оцінювання ризику стратегій розвитку підприємств молочної галузі. *Економіка та суспільство*. 2017. Вип. 13. С. 428-434.

81. Дивак М. П. Задачі математичного моделювання статичних систем з інтервальними даними. Тернопіль: Видавництво ТНЕУ «Економічна думка», 2011. 216 с.

82. Дивак М. П., Порплиця Н. П., Дивак Т. М. Ідентифікація дискретних моделей систем з розподіленими параметрами на основі аналізу інтервальних даних. Тернопіль: Видавництво ТНЕУ «Економічна думка», 2018. 220 с.

83. Дорошкевич К. О., Івасюк В. В., Іськів О. В. Стратегія і тактика інноваційного розвитку підприємств: сутність і взаємозв'язок понять. *Бізнес Інформ*. 2020. №2. С. 88–94.

84. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>.

85. Дрогомирецька М. І. Становлення і розвиток принципів менеджменту та їхня роль у діяльності сучасних організацій. Економічні науки. Серія “Економіка та менеджмент”. 2012. Вип. 9 (34). Ч. 1. С. 95-103.

86. Дячук О. А., Подолець Р. З., Серебренніков Б. С., Чепелєв М. Г. Політика енергоефективності в Україні : veritas momentum. *Економіка України*. 2015. № 4 (641). С. 58-69.

87. Економіка праці та соціально-трудова відносини : навч.-метод. посіб. / В. Я. Брич, О. П. Дяків, С. А. Надвиничний, В. М. Островерхов, Н. М. Слівінська, С. А. Прохоровська ; за заг. ред. проф. Качана Є. П. Тернопіль : ТДЕУ, 2006. 373 с.

88. Енергозберігаючі заходи, впроваджені на МКП «Хмельницьктеплокомуненерго».

89. Енергоефективність та «зелена» енергетика України : здобутки 5 останніх років та наступні цілі. URL: [https://saee.gov.ua/sites/default/files/Savchuk\\_SAEЕ\\_22\\_11\\_2019.pdf](https://saee.gov.ua/sites/default/files/Savchuk_SAEЕ_22_11_2019.pdf).

90. Енергозбереження. URL: <http://rivneteploenergo.com/energozb/2016>.

91. Енерговсесвіт. URL: <https://vse.energy/>.

92. Енергозберігаючі заходи, впроваджені на МКП «Хмельницьктеплокомуненерго». URL: <https://www.teplo.km.ua/energoeffektyvnist/energozberigauchi-tehnologii.html>.

93. Економічна статистика. Економічна діяльність. Енергетика. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/energ.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm).

94. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>.

95. Енергетичний менеджмент у містах. Стисле керівництво. URL: [http://eeim.org.ua/wp-content/uploads/2013/11/2017-Energy-Management-in-Municipalities\\_UKR.pdf](http://eeim.org.ua/wp-content/uploads/2013/11/2017-Energy-Management-in-Municipalities_UKR.pdf).
96. Энергетический менеджмент : учебное пособие / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. 85 с.
97. Енергозберігаючі технології. URL: <http://www.tke.if.ua/energotech>.
98. Закон України «Про енергозбереження». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>.
99. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15>.
100. Закон України «Про альтернативні види палива». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>.
101. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>.
102. Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/327-19>.
103. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>.
104. Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2119-viii>.
105. Закон України «Про енергозбереження» : 1 липня 1994 року № 74/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>.
106. Закон України «Про тепlopостачання». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2633-15#Text>.
107. Закон України «Про фонд енергоефективності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19>.

108. Запашук Л. В. Енергоменеджмент як основа забезпечення енергоефективності виробничої діяльності підприємства. URL: [http://market-infr.od.ua/journals/2018/17\\_2018\\_ukr/25.pdf](http://market-infr.od.ua/journals/2018/17_2018_ukr/25.pdf).
109. Звітність КП «Тернопільміськтеплокомуненерго». URL: <https://teplo.te.ua/blog.php?category=9>.
110. Звіт незалежного аудитора за 2018 рік. URL: [https://teplo.te.ua/upload/news/Audut-Zvit.pdf?fbclid=IwAR2CFAXa-cJ5i0KtovEYTRSJ40n5MX3AGanbAg-Nu9unp-wto6pXOVnUJDs\\_](https://teplo.te.ua/upload/news/Audut-Zvit.pdf?fbclid=IwAR2CFAXa-cJ5i0KtovEYTRSJ40n5MX3AGanbAg-Nu9unp-wto6pXOVnUJDs_)
111. 50. Інвестиційна Програма ДМП «ІФТКЕ» на 2019 рік. URL: <http://www.tke.if.ua/proektinvestytsiinoiprohramyna2019rik>.
112. Інвестиційні проекти розвитку галузі. URL: [http://www.tke.if.ua/ebrr\\_](http://www.tke.if.ua/ebrr_)
113. Інформація про діяльність МКП «Хмельницьктеплокомуненерго». URL: <https://www.teplo.km.ua/pro-pidpriumstvo/informatsiia-pro-diialnist-pidpriumstva.html>.
114. Історія і сьогодні. URL: <https://www.teplo.km.ua/pro-pidpriumstvo/istoriya.html>.
115. Інформація про діяльність МКП «Хмельницьктеплокомуненерго». URL: <https://www.teplo.km.ua/pro-pidpriumstvo/informatsiia-pro-diialnist-pidpriumstva.html>.
116. 93. Інформація про КП «Тернопільміськтеплокомуненерго». URL: <https://ternopilcity.gov.ua/komunalni-pidpriumstva/kptmr/komunalne-pidpriumstvo-ternopilmiskteplokomunenergo/>.
117. Інформація про фінансовий стан ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго». URL: <http://www.tke.if.ua/informacija-pro-finansovij-stan>.
118. Кігель Г. А. Організація експлуатації зношеного електрообладнання. URL: <http://vde.nmu.org.ua/ua/science/ntz/archive/74/8.pdf>.
119. Кириленко О. В. Енергозбереження – стратегія розвитку. *Діловий вісник*. 2010. № 2. С. 8-11.

120. Коваль Л. В. Економічний потенціал підприємства: сутність та структура. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2010. № 690 : Логістика. С. 59-65. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/11340/1/11.pdf>.
121. Косинська О. В. Оптимізація витрат як засіб підвищення прибутковості підприємств. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2011. № 7(122). С. 106-110.
122. Криштоф Н. Енергоефективність – дієвий механізм забезпечення енергетичної безпеки та структурної модернізації економіки України. *Інвестиції : практика та досвід*. 2017. № 6. С. 104-110.
123. Ковалко О. М., Новосельцев О. В., Євтухова Т. О. Вертикально-інтегровані структури управління ефективністю функціонування систем комунальної теплоенергетики. К. : Інститут технічної теплофізики НАН України, 2017. 258 с.
124. Лір В. Е Реформування житлово-комунального господарства: системні рішення локального призначення. *Економіка і прогнозування*. 2014. № 1. С. 38.
125. Лукашук Н. В. Організаційна структуру державного управління у сфері енергоефективності України: стан та перспективи розвитку. *Вісник НАДУ при Президентові України*. 2017. № 2. С.61-67.
126. Медведєва Н. А., Левицький М. А., Сухенко В. Ю. Нововведення в системі енергоменеджменту згідно з ISO 50001:2018. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2019. № 3 ( 115). С. 24-29.
127. Менеджмент і адміністрування : в 2 ч. // Історія менеджменту. Теорія організацій : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. : Ч. 1. / [О. В. Басєва, Л. В. Лазоренко, Н. І. Новальська та ін.] ; за ред. О. В. Басєвої, Н. І. Новальської. К. : ДП "Вид. дім "Персонал", 2017. 336 с.
128. Механізми фінансування заходів енергоефективності в Україні. URL : <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Mehanizmi-finansuvannya-zahodiv-energoefektivnosti-v-Ukrai--ni.pdf>.

129. Микитюк П. П. Інноваційний менеджмент : Навчальний посібник. К. : Центр учбової літератури, 2007. 400 с.
130. Микитюк П. П. Управління проектами : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / П. П. Микитюк, В. Я. Брич, Я. Д. Паранюк та ін. Тернопіль : Економічна думка ТНЕУ, 2017. 300 с.
131. Миколюк О. А. Управління енергетичною безпекою підприємств: теорія, методологія, практика : монографія. Хмельницький : ХНУ, 2019. 482 с.
132. Миколюк О. А. Теоретико-методологічні аспекти аналізу енергетичної безпеки в умовах становлення енергетичної незалежності // Економічна безпека : держава, регіон, підприємство : монографія / в 3-х т. Т. 2; за заг. ред. В. О. Онищенко та Г. В. Козаченко. Полтава : ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2018. 360 с. С. 93-118.
133. Миколюк О. А. Наукові підходи до оцінки енергетичної безпеки // Теоретичні, методологічні та практичні аспекти конкуренто- спроможності підприємств: монографія / за заг. ред. проф. О. Г. Янкового. Одеса : Атлант, 2017. С. 442-451.
134. Миколюк О. А., Бобровник В. М. Передумови формування політики енергозбереження у розвитку підприємств машинобудівного комплексу. *Економічний аналіз*. 2019. № 2. С. 63-72.
135. Монастирський Г., Борисяк О. Екологічні та енергоефективні підходи до забезпечення інноваційного розвитку муніципальної транспортної логістики. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. Вип. 4. С. 7-18.
136. МКП «Хмельницьктеплокомуненерго». URL: <https://www.teplo.km.ua/>.
137. Назаров М. І. Енергоефективність та енергозбереження як ефективні інструменти підвищення конкурентоспроможності регіону. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2015. Вип. 10. С. 84-88.



138. Неміш П. Д. Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК. *Інноваційна економіка*. 2013. № 7. 2013. С.46-53.
139. Обсяги використання газу. URL: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/8B3289E9F4B2CF50C2257F7F0054EA23?OpenDocument&Expand=7&>.
140. Обґрунтування щодо проєкту Інвестиційної програми ТзОВ «Рівнетеплоенерго» на 2020 рік. URL: <http://rivneteploenergo.com/wp-content/uploads/2020/02/%D0%86%D0%9F-2020.pdf>.
141. Олексюк В. М. Енергетичні інновації як фактор досягнення енергетичної незалежності економіки України. *Ефективна економіка*. 2014. № 3. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2886>.
142. Осовська Г. В., Осовський О. А. Основи менеджменту: Підручник. К. : “Кондор”, 2008. 664 с.
143. Пічугіна Т. С., Грінько А. П., Безгінова Л. І. Теорія управління та концепції бізнесу : навч. посібник. Х. : ХДУХТ, 2017. 125 с.
144. Постачання та використання енергії у 2019 році. URL: [http://lg.ukrstat.gov.ua/sinf/energ/energ2018\\_arh3.php.htm](http://lg.ukrstat.gov.ua/sinf/energ/energ2018_arh3.php.htm).
145. Промислове виробництво України у 2018 році. URL: <http://edclub.com.ua/analitika/promyslove-vyrobnyctvo-v-ukrayini-u-2018-roci>.
146. Полянська А., Свистун А. Політика енергозбереження на Прикарпатті: теоретичний та прикладний аспект // Економіка та управління в нафтогазовому комплексі України : актуальні проблеми, реалії та перспективи: монографія. Івано-Франківськ, 2017. С. 271-285.
147. Полянська А. С., Савка Ю. В. Актуальність та особливості планування в сучасних умовах розвитку. *Бізнес-інформ*. 2018. № 3. С. 400-405.
148. Полянська А. С., Савчук С. В. Ідентифікація змін зовнішнього середовища як необхідна умова удосконалення діяльності. *Ефективна економіка*. Електронне видання. 2017. № 12. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5927>.

149. Полянська А., Савка Ю. Проектна діяльність як інструмент розвитку енергетичних підприємств в умовах ринкових трансформацій. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2018. № 11 (263). С. 144-163.

150. Полянська А. С., Боднар Г. Ф. Інституційне середовище реформування корпоративного управління НАК «Нафтогаз» України // *Економіка та управління в нафтогазовому комплексі України: актуальні проблеми, реалії та перспективи: монографія*. Івано-Франківськ, 2017. С. 92-107.

151. Постачання та використання енергії у 2017 році. URL: [http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/energetika/2018/energy\\_2017.pdf](http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/energetika/2018/energy_2017.pdf).

152. Про основні показники роботи паливно-енергетичного комплексу України за 2019 рік. URL: <https://www.ntseu.net.ua/docs/review577-202001.pdf>.

153. Проект заходів Інвестиційної програми МКП «Хмельницьктеплокомуненерго» на 2020 рік. URL: <https://www.teplo.km.ua/energoeffektyvnist/investytsiina-prohrama-mkp-khmelnyskteplokomunenerho.html>.

154. Про Національний план дій з енергоефективності за період до 2020 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.11.2015 р. № 1228-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1228-2015-%D1%80>.

155. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>.

156. Публічна інформація КП «Теплопостачання міста Одеси». URL: <https://teplo.od.ua/index.php/holovna/publiczna-informatsiia>.

157. Публічна інформація КП «Харківські теплові мережі». URL: [https://www.hts.kharkov.ua/proj\\_news.php](https://www.hts.kharkov.ua/proj_news.php).

158. Решетнікова О. С. Сучасна тарифна політика та впровадження стимулюючого регулювання для теплопостачальних підприємств. *Державне*

управління : удосконалення та розвиток. 2018. № 6. URL : [http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/6\\_2018/103.pdf](http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/6_2018/103.pdf).

159. Річна фінансова звітність ЛМКП «Львівтеплоенерго». URL: <http://www.lte.lviv.ua/>.

160. Римкіна М. С. Особливості сучасних умов соціально-економічного розвитку підприємств енергетичного сектору України. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2015. Вип. 2 (46). С. 221-228.

161. Рогоза М. Є., Вергал К. Ю. Стратегічний інноваційний розвиток підприємств: моделі та механізми : монографія. Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. 136 с.

162. Рогоза М. Є., Кузьменко О. К. Модернізація економіки України у контексті неоіндустріальних перетворень. *Вісник економічної науки України*. 2017. № 1, С. 78-83.

163. Самойленко І. О. Напрями забезпечення політики енергозбереження та енергоефективності підприємств державної форми власності. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 21. С. 94-401. URL: <http://global-national.in.ua/archive/21-2018/77.pdf>.

164. Самосюк Н. А., Чиж Е. П. Внедрение энергетического менеджмента на промышленных предприятиях Республики Беларусь. *Вестник ПНИПУ*. 2017. № 21. С. 49-76.

165. Системи енергетичного менеджменту. URL: <http://www.reee.org.ua/energy-efficiency/systemy-enerhetychnoho-menedzhmentu/>.

166. Стадник В. В., Йохна М. А. Менеджмент : посібник. К. : Академвидав, 2003. 464 с.

167. Стан розвитку паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 2019 рік (за фактичними даними). URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245436838>.

168. Статистика енергетики за 2017 рік. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/infografika/2019/energ/energ\\_2017.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/infografika/2019/energ/energ_2017.pdf).

169. Статистика енергетики за 2018 рік. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/infografika/2020/energ/energ\\_2018.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/infografika/2020/energ/energ_2018.pdf).
170. Статут ДМП «Івано-Франківськтеплокомуненерго». URL: <http://www.tke.if.ua/statut>.
171. Стрішенець О. Аналітичний огляд фінансової стійкості підприємства Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2018. № 3. С. 58-65. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/echscenu\\_2018\\_3\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/echscenu_2018_3_10).
172. Сотник І. М., Кулик Л. А. Ефективний енергоменеджмент : теоретичні основи фінансової діяльності енергосервісних компаній. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2015. № 3. С.212-225.
173. Сотник І. Н., Шевцов С. В. Формирование ресурсоэффективной стратегии предприятия в условиях инновационных изменений. *Механізм регулювання економіки*. 2014. № 3. С. 54-62.
174. Сотник І. М., Кулик Л. А. Ефективний енергоменеджмент : теоретичні основи фінансової діяльності енергосервісних компаній. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2015. № 3. С.212-225.
175. Сотник І. М., Мазін Ю. О. Економічні проблеми та перспективи розвитку енергосервісних компаній в Україні. *Наукові засади ресурсозбереження в системі антикризового управління і відтворення економіки* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (30-31 січня 2015 р., м. Хмельницький) // Університет економіки і підприємництва.
176. Управління енергоефективністю в сфері житлово-комунального господарства / кол. монографія за ред. П. П. Микитюка. Тернопіль : Економічна думка, ТНЕУ, 2018. 300 с.
177. Фінансово-господарська діяльність МКП «Чернівцітеплокомуненерго». URL: <https://teplo.cv.ua/finansovo-gospodarska-diyalnist/>.

178. 29. Череп А. В., Стрілець Є. М. Ефективність як економічна категорія. *Ефективна економіка*. 2017. № 1. С. 1-4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1727>.

179. Чи потрібна Україні ядерна енергетика? URL: [http://www.energoatom.com.ua/ua/press\\_centra-19/oglad\\_zmi-30/p/ci\\_potribna\\_ukraini\\_aderna\\_energetika-3831](http://www.energoatom.com.ua/ua/press_centra-19/oglad_zmi-30/p/ci_potribna_ukraini_aderna_energetika-3831).

180. Черкасова Т. І., Шишман Н. В. Проблеми забезпечення ефективності модернізації комунальної теплоенергетики. *Бізнес-навігатор*. 2018. Вип. 2-1(45). С. 91-94.

181. Чубірка Г. І. Методи оптимізації витрат підприємства у ринкових умовах. *Науковий вісник Мукачівського державного університету*. 2016 Вип. 2(6). С. 118-124.

182. Шишкін В. О., Оверченко А. І. Впровадження стратегії енергозбереження як засобу підвищення економічного потенціалу промислового підприємства. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2015. Вип. 1(45). С. 160-162.

183. Шишкін В. О., Оверченко А. І. Впровадження стратегії енергозбереження як засобу підвищення економічного потенціалу промислового підприємства. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2015. Вип. 1(45). С. 160-162.

184. Язлюк Б. Методики оцінки економічної ефективності реальних інвестиційних проектів. Економічний і соціальний розвиток України в XXI столітті: національна ідентичність та тенденції глобалізації : Збірник тез доповідей Четвертої Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених. (22–23 лютого 2007 року). Секція 5. Ч.2. Тернопіль : Економічна думка, 2007. С.595–597.

185. Язлюк Б. Методичні підходи до оцінки фінансово-економічної ефективності інноваційного розвитку підприємства та її безпеки. *Формування ринкової економіки в Україні*. 2012. Вип. 27. С. 286-294.

186. Язлюк Б. О, Питель С. В., Шумський А. В. Шляхи підвищення рівня інноваційного розвитку виробництва з врахуванням регіональної стратегії. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 1. С. 224-230. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre\\_2013\\_1\\_50](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre_2013_1_50)

187. Bennis W. *On Becoming a Leader*. New York: Addison Wesley, 1989/1994. P. 44–46.

188. Brych V., Borysiak O., Brych B. Digital marketing of energy service companies' personnel in the context of socio-economic development // *Strategies for sustainable socio-economic development and mechanisms their implementation in the global dimension : collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi, in 3 Vol. // VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia : VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2019. Vol. 3. P. 309-317.*

189. Brych V., Borysiak O., Halysh N. Project activity as an inclusive environment for innovative development management of energy service // *Strategies, models and technologies of economic systems management in the context of international economic integration : scientific monograph / edited by M. Bezpartochnyi, V. Riashchenko, N. Linde, 2 edition. Riga : Institute of Economics of the Latvian Academy of Sciences, 2020. P. 61-69.*

190. Borysiak O. V., Brych B. V., Shpak Ya. O. Innovative approaches to energy service. *Modern scientific researches*. 2019. Issue 9. Part 2. P. 50-54.

191. Borysiak O., Brych V., Brych B. Digital marketing components of providing information about energy service companies in the conditions of green energy development // *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges : collective monograph / edited by M. Bezpartochnyi // VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia : VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2020. Vol. 2. P. 231-240.*

192. Brych V., Manzhula V., Brych B., Halysh N., Ursakii Y., Homotiuk V. Estimating the Efficiency of the Energy Service Market Functioning in Ukraine. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies

(ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 670-673, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208858.

193. Brych V., Manzhula V., Borysiak O., Liakhovych G., Halysh N., Tolubyak V. Communication Model of Energy Service Market Participants in the Context of Cyclic Management City Infrastructure. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 678-681, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208902.

194. Brych V., Manzhula V., Halysh N., Holubchak O., Korol S., Stetsko M. Management of Enterprise's Assortment Policy by Production of Solid Biofuels. 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Ceske Budejovice, Czech Republic, 2019, pp. 370-373, doi: 10.1109/ACITT.2019.8779984.

195. Brych V., Manzhula V., Halysh N., Zhekalo G., Liakhovych G., Vakun O. Strategy of Effective Pricing Policy of Biofuel Enterprises. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany, 2020, pp. 674-677, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208815.

196. Bytsuara L., Barna S. The mechanism of energy management for enterprise operation. *Europska Veda* (Slovakia). 2020. № 1 P. 83–89.

197. Bytsyura L., Dyvak M., Brych V., Barna S. Conceptual basis of enterprise energy management. *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges* : collective monograph / scientific edited by M. Bezpartochnyi / VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia (Bulgaria): VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2020. Vol. 2. P. 101–110.

198. Bytsyura L., Reznik N. P., Brych V., Halysh N., Kosylo K., Goran T. Features of the Energy Efficiency Management System of the Enterprise. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2020. Vol. 12. 07-Special Issue. P. 412-418. URL: <https://www.jardcs.org/abstract.php?id=5513>.

199. Certo S., Peter J. Startegic Management, Concepts and Applications, Random House, New York, 1988.

200. Halysh N., Borysiak O., Brych V., Korol V., Vakun O., Sandeep Kumar Gupta. Implementation of Standards for Solid Fuels. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. Vol. 29. № 7s. P. 3827-3834. URL: <http://seresc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/18753>.
201. Harris Q. *Energy Policy : Issues, Actions and Consequences*. New York : Nova Science Publishers, 2009. P. 12.
202. Horal L., Havrylenko M., Shiyko V., Khvostina I., Yashcheritsyna N., 2020. Economic and mathematical modeling of industrial enterprise business model financial efficiency estimation, [online]. 2020. Vol. 166. Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016613025>.
203. Horal, L, Fadyeyeva, I. Application of modern modeling in system of strategic management at oil and gas companies. *Economic Annals-XXI*. 2014
204. ISO 50001:2018 – система энергетического менеджмента. URL: <https://www.iso.org/ru/iso-50001-energy-management.html>.
205. ISO 50001:2018. URL: <http://iso-management.com/standarty-iso/iso-50001/>.
206. McGowan F. *European Energy Policies in a Changing Environment*. Heidelberg : PhysicaVerlag, 1996. P. 25.
207. Mykoliuk O., Asaul A. M., Dzhulii L., Yemchuk L., Skorobohata L. The latest information systems in the enterprise management and trends in their development. *The Bavarian Journal of Applied Sciences (BJAS)*. 2019. P. 409-412.
208. Mykoliuk O., Voynarenko M., Dykha M., Yemchuk L., Danilkova A. Assessment of an enterprise's energy security based on multi-criteria tasks modeling. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. № 16 (4). P. 102-116. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.10](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.10).
209. Mykolyuk O. A., Voynarenko M. P. Strategic energy security outlook formation of Ukraine under European integration process. *Scientific bulletin of Polissia*. 2017. № 3 (11). P. 29-37.



210. Polyanska A., Kushlyk O. The connection of strategic and operation activity in achieving of enterprise's effectiveness. *Economic Processes Management*. 2016. № 1.

211. Polyanska A., Savka J. Intensive Instruments for Powerful Supply Enterprises Development Planning // *The Economics of the XXI Century : Current State and Development Prospects* : Monograph. Science Publishing. London, Great Britain. 2018. P. 314-328.

## Додаток А

## Ініціативи у реалізації політики енергоефективності України

Ініціативи та енергопроекти	Зміст заходів
<i>Міжнародні ініціативи</i>	
<p>Проект Європейської Комісії "Стійкий розвиток житлового господарства в Україні, сприяння місцевому розвитку та посилення ролі громадських організацій" (березень 2014 - липень 2016)</p>	<p>Проект був націлений на укріплення потенціалу українських громадських організацій у розробці і реалізації місцевих стратегій стійкого розвитку у сфері енергетичної ефективності житлового господарства України. Цілі заходів – посилення участі громадських організацій у процесах прийняття рішень на місцевому рівні стосовно просування ідей багаторівневого процесу управління та забезпечення можливості для місцевих громадських організацій ставати ключовими суб'єктами у житловому секторі. Для досягнення цих цілей діяльність проекту націлювалася на три основних компоненти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Енергоефективна модернізація житлового фонду: вдосконалення рамкових умов та фінансових інструментів.</li> <li>2. Розробка місцевих стратегій стійкого розвитку</li> <li>3. Реалізація міні-проектів в рамках розроблених стратегій стійкого розвитку</li> </ol>
<p>Енергоефективність у громадах</p>	<p>На регіональному та місцевому рівнях проект надає підтримку чотирьом об'єднанням громад, так званим консорціумам, в усіх регіонах країни: Дніпропетровська обласна рада з чотирма містами, Чернівецька міська рада – з трьома, Полтавська обласна державна адміністрація з чотирма, Житомирська міська рада теж з чотирма містами, іще одним партнером проекту є місто Сєверодонецьк. Консорціуми отримують консультативну підтримку від пулу міжнародних експертів при запровадженні енергетичного менеджменту. При цьому громади отримують можливість керувати рівнем енергоспоживання, а також планувати та реалізовувати місцеві заходи з підвищення енергоефективності.</p>
<p>Енергоефективна забудова</p>	<p>Енергоефективна та спрямована на заощадження ресурсів концепція будівництва із застосуванням сучасних екологічно безпечних технологій спланована, реалізована та застосовується на прикладі нового будинку, сприяє поширенню зазначених технологій у будівельній галузі України. Спільно з відповідальними політичними інституціями, асоціаціями, архітекторами та приватним сектором здійснювався пошук модельного проекту, який може слугувати взірцем енергоефективного будівництва.</p>
<p>Семінари з термомодернізації будівель на підтримку ОСББ України (2012-2015)</p>	<p>Фінансування: Ініціатива "Житлове господарство у Східній Європі" та Фонд Фрідріха Науманна "ЗА СВОБОДУ". Асоціація була заснована в 2001 році з ініціативи тодішнього Федерального міністерства будівництва і з того часу переслідувала виключно благодійні цілі. Її робота та теми стосуються соціального інтересу, який є очевидним і у сфері енергоефективності.</p>
<p>Проект "Енергозберігаюча</p>	<p>Фінансування: Фонд Фрідріха Науманна "ЗА СВОБОДУ".</p>

<p>санація житлових будівель" (2012-2015)</p>	<p>Проект «Енергозбереження в будівлях: комплексна санація» складається з ряду конференцій і семінарів по темі енергозберігаюча санація будівель, спрямованих на підвищення кваліфікації керуючого персоналу ОСББ в питаннях управління будинками і їх санації. Є логічним продовженням навчального німецько-українського проекту державно-приватного партнерства «Менеджер з енергозберігаючої санації будівель», 11/2010 - 01 / 2012рр. Концепція, за якою проводяться семінари підвищення кваліфікації менеджерів, була розроблена Ініціативою «Житлове господарство у Східній Європі», ІВО, Берлін. У відповідність з цією концепцією теми конференцій і семінарів належать до наступних галузей: управління житловою нерухомістю; будівельний менеджмент, менеджмент санації будівель; технічна санація / модернізація житлових будинків; енергоаудит; комунікаційний тренінг; ініціювання та розробка пілотних проектів.</p>
<p>Кампанія з підвищення обізнаності у сфері енергозбереження серед учасників будівельного сектору у Росії, Білорусії та Україні (2011-2015)</p>	<p>За підтримки ЄС та державної програми Латвії щодо розвитку співробітництва та технічної допомоги. Потенціал енергоефективності в Росії, Білорусі та Україні дуже високий, оскільки ці держави - як і інші країни Центральної та Східної Європи та колишнього Радянського Союзу - традиційно дуже інтенсивно використовують енергію. Завдяки ARCEE ми хочемо підвищити енергоефективність в новобудованих будинках або в старих багатоквартирних будинках, які піддаються реконструкції. Однією з наших головних цілей є розширення знань про заходи щодо економії енергії або їх більш ефективного використання. Більш конкретно, діяльність ARCEE включає в себе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ презентацію та обговорення надійних технічних рішень у сучасних умовах,</li> <li>➤ надання досвіду та знань щодо заходів щодо енергозбереження та підвищення ефективності шляхом тренінгів у цільових країнах, курсу електронного навчання та навчальної поїздки до Німеччини,</li> <li>➤ сприяння пілотним проектам будівництва / реконструкції за допомогою практичних порад.</li> </ul>
<p><i>Загальнодержавні ініціативи</i></p>	
<p>Програма "Пільгове кредитування юридичних осіб, в тому числі ОСББ, для проведення реконструкції, капітальних та поточних ремонтів об'єктів житлово-комунального господарства"</p>	<p>Визначає механізм використання коштів, передбачених у державному бюджеті за програмою "Пільгове кредитування юридичних осіб, в тому числі ОСББ, для проведення реконструкції, капітальних та поточних ремонтів об'єктів житлово-комунального господарства". Головним розпорядником бюджетних коштів і відповідальним виконавцем бюджетної програми є Мінрегіон. Одержувачем бюджетних коштів є Державна спеціалізована фінансова установа "Державний фонд сприяння молодіжному житловому будівництву" та регіональні управління, іпотечний центр Фонду. Пільговий кредит надається юридичним особам для реалізації проектів у сфері житлово-</p>

	<p>комунального господарства за такими напрямками: реконструкція, поточний та капітальний ремонт житлових будинків (утеплення огорожувальних конструкцій, модернізація внутрішньобудинкових мереж та систем, улаштування індивідуальних теплових пунктів, ремонт ліфтів, забезпечення освітлення місць загального користування тощо); реконструкція, поточний та капітальний ремонт об'єктів житлово-комунального господарства. Для отримання пільгового кредиту юридична подає регіональному управлінню Фонду за своїм місцезнаходженням документи, що підтверджують її платоспроможність.</p>
<p>Урядова програма "Теплих кредитів"</p>	<p>Програмою передбачено відшкодування з держбюджету у таких розмірах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% суми кредиту (але не більше 12 тис. грн) на придбання негазових/неелектричних котлів для фізичних осіб;</li> <li>• 35% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн) на придбання енергоефективного обладнання/матеріалів для фізичних осіб - власників приватних будинків;</li> <li>• 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК, як юридичних осіб, для загальнобудинкових заходів.</li> </ul> <p>Якщо позичальником є фізична особа, яка отримує субсидію на оплату житлово-комунальних послуг, то розмір відшкодування становитиме 35% як за напрямком придбання котлів, так і для інших енергоефективних заходів, але не більше 12 000 гривень.</p> <p>Якщо в складі ОСББ є родини-отримувачі субсидії, таке ОСББ отримує відшкодування у середньозваженому розмірі між 40% і 70% — залежно від кількості квартир-субсидіантів.</p> <p>Уповноваженими на видачу "теплих кредитів" у рамках програми є 4 державні банки: ПриватБанк, Ощадбанк, Укргазбанк та Укркрексімбанк.</p>
<p><i>Регіональні ініціативи</i></p>	
<p>Програма енергозбереження для населення Львівщини на 2013 – 2016 роки</p>	<p>Програма енергозбереження для населення Львівщини на 2013 – 2016 роки була спеціалізованою програмою, орієнтованою на підвищення ефективності і зменшення обсягів використання енергетичних ресурсів населенням. Мета Програми – реалізація комплексу заходів із термореновації будівель та альтернативного енергозабезпечення. Програма враховує відповідні положення Закону України «Про енергозбереження», державну «Стратегію регіонального розвитку на період до 2015 року», є логічним продовженням політики реалізації завдань обласної Програми енергозбереження для населення на 2009 – 2012 роки, затвердженої рішенням Львівської обласної ради від 08.12.2009 № 1096, а також відповідної Програми на 2006 – 2008 роки і може бути поширена на інші території України.</p>

Програма сприяння діяльності об'єднань співвласників багатоквартирних будинків на території міста Луцька	Програма сприяння діяльності об'єднань співвласників багатоквартирних будинків на території міста Луцька розроблена на підставі Цивільного кодексу України, законів України "Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку", "Про приватизацію державного житлового фонду", "Про забезпечення реалізації житлових прав мешканців гуртожитків", "Про Загальнодержавну програму реформування житлово-комунального господарства на 2009 - 2014 роки", постанови Кабінету Міністрів України від 11.10.2002 № 1521 "Про реалізацію Закону України "Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку".
Програма "Теплий дім" щодо виконання капітального ремонту з утеплення зовнішніх стін житлових будинків, у яких створено ОСББ, на 2012-2017 рр. у Кривому Розі	Програма передбачає утеплення стін житлових будинків, у яких створені об'єднання співвласників багатоквартирного будинку, тобто створення додаткового шару теплоізоляції зовнішньої стіни будинку.
Конкурс на кращий проект енергозбереження у будинках ОСББ та ЖБК м.Києва	Конкурсною комісією, утвореною розпорядженням виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 02.04.2015 № 307 (в редакції розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 11.03.2016 року № 129) відповідно до рішення Київради № 865/865 від 26.12.2014 року, оголошено результати Конкурсу проектів з реалізації енергоефективних заходів у житлових будинках міста Києва, в яких створені об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, а також у кооперативних будинках.

Джерело: побудовано за даними [79]

## Додаток Б

**ПЛАН ЗАХОДІВ**  
з реалізації Національного плану дій з енергоефективності на період  
до 2020 року

Найменування заходу		Відповідальні виконавці	Строк виконання	Очікувані результати
Секторальні заходи з підвищення енергоефективності				
1.	Сприяння залученню інвестицій* в термомодернізацію житлових будівель, зокрема через реалізацію механізмів здешевлення вартості таких заходів	Держенергоефективності Мінрегіон	2015-2020 роки	термомодернізація до 25 відсотків житлових будівель (одно- та багатоквартирних будівель), що потребують підвищення рівня енергоефективності
2.	Впровадження економічних та нормативно-правових засад укладення енергосервісних договорів щодо термомодернізації будівель бюджетних установ	-“-	-“-	термомодернізація до 20 відсотків будівель бюджетних установ
3.	Сприяння залученню інвестицій* у будівництво споруд з близьким до нульового споживанням енергії з метою збільшення кількості таких споруд	-“-	2016-2020 роки	збільшення щороку на 3 відсотки частки споруд з близьким до нульового споживанням енергії від кількості новозбудованих споруд
4.	Сприяння залученню інвестицій* в заходи з енергоефективності на об'єктах промисловості	Держенергоефективності Мінекономрозвитку Мінрегіон	-“-	зменшення енергоємності продукції промислових об'єктів

5.	Оптимізація структури пасажиро- та вантажопотоків у межах міст	місцеві органи виконавчої влади Мінінфраструктури Мінрегіон	-“-	створення та збільшення кількості зон (у межах міст) із заборонаю використання особистого транспорту, створення системи платних паркувальних зон
6.	Адаптація стандартів палива та технологій його використання до європейських стандартів	Держенергоефективності Міненерговугілля Мінінфраструктури Мінекономрозвитку	-“-	впровадження європейських стандартів для рідких видів палива, що використовуються у сфері транспорту
7.	Оновлення рухомого складу громадського транспорту, зокрема впровадження заходів стимулювання закупівлі енергоефективних автобусів/ трамваїв/ тролейбусів перевізниками всіх форм власності	Мінінфраструктури Мінекономрозвитку Мінфін місцеві органи виконавчої влади	2016-2020 роки	модернізація рухомого складу автобусного парку та міського електричного транспорту, збільшення частки використання електричного транспорту з підвищеними показниками ефективності витрат енергії
8.	Проведення Дня без автомобілів	Держенергоефективності Мінінфраструктури місцеві органи виконавчої влади	-“-	підвищення рівня поінформованості власників транспортних засобів щодо переваг обмеженого використання особистого транспорту
9.	Популяризація використання велосипедів	Держенергоефективності Мінмолодьспорт Мінінфраструктури	-“-	підвищення рівня поінформованості населення щодо переваг використання велосипедів
Міжсекторальні заходи з підвищення енергоефективності				
10.	Запровадження системи сертифікації енергетичної	Держенергоефективності Мінрегіон	після прийняття Закону України “Про енергоефективність	сертифікація 100 відсотків новозбудованих споруд та будівель,

	ефективності будівель		будівель”	на яких впроваджуються заходи з термомодернізації
11.	Запровадження системи енергоаудиту та енергоменеджменту	Держенергоефективності Мінекономрозвитку Мінрегіон	після прийняття Закону України щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів	стимулювання впровадження систем енергоменеджменту в сфері промисловості, встановлення вимог щодо обов’язкового впровадження систем енергоменеджменту в бюджетних установах
12.	Впровадження критеріїв енергоефективності під час здійснення державних закупівель, зокрема шляхом встановлення вимог до енергоефективності товарів, робіт і послуг, що є предметом державних закупівель	Мінекономрозвитку Держенергоефективності	2016 рік	збільшення частки використання енергоефективного обладнання та матеріалів у будівлях бюджетних установ
13.	Інформування та популяризація економічних, екологічних і соціальних переваг ефективного використання енергії та здійснення заходів з енергоефективності	Держенергоефективності Мінрегіон Мінінфраструктури	2015-2020 роки	підвищення рівня обізнаності споживачів енергії з питань енергетичної ефективності, формування енергоефективної поведінки кінцевих споживачів щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема шляхом запровадження відповідних освітніх програм у навчальних закладах
14.	Встановлення мінімальних вимог	Держенергоефективності Мінекономрозвитку	-“-	збільшення частки використання



	до енергоефективності будівель та енергоспоживчих продуктів (обладнання), забезпечення функціонування системи енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення	Мінрегіон		енергоефективних технологій та обладнання, заохочення до придбання побутових енергоспоживчих продуктів з вищим класом енергоефективності
15.	Забезпечення 100-відсоткового комерційного обліку споживання природного газу, теплової енергії та води	Мінрегіон Держенергоефективності НКРЕКП (за згодою) Міненерговугілля	2016-2019 роки	запровадження 100-відсоткового комерційного обліку споживання природного газу, теплової енергії та води у будівлях бюджетних установ та житлових будинках
16.	Впровадження рахунків про оплату спожитої енергії з інформаційно-аналітичними даними щодо динаміки обсягів споживання енергії та комунальних послуг	НКРЕКП (за згодою) Мінрегіон Держенергоефективності Міненерговугілля	2016-2020 роки	стимулювання енергоефективних дій споживачів шляхом зобов'язання постачальників енергії (комунальних послуг) зазначати дані щодо динаміки обсягів споживання та відповідних витрат споживачів на оплату комунальних послуг та енергоносіїв
17.	Перегляд будівельних норм та стандартів	Мінрегіон Держенергоефективності Мінекономрозвитку	2015-2020 роки	приведення будівельних норм та стандартів у відповідність з європейськими стандартами, зокрема щодо регулювання технологій, використання будівельних матеріалів
Нормативно-правове забезпечення розвитку сфери енергоефективності				

18.	Розроблення проекту Закону України щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів	Держенергоефективності Мінрегіон	2016 рік	створення законодавчих умов для реалізації пріоритетних завдань державної політики у сфері енергоефективності, зокрема шляхом впровадження систем: менеджменту, моніторингу, стандартизації, маркування, енергетичного аудиту, механізму “білих сертифікатів”
19.	Розроблення проекту Закону України щодо удосконалення законодавчого регулювання питань комерційного обліку у сфері теплопостачання, централізованого водопостачання та водовідведення, надання комунальних послуг	Мінрегіон Держенергоефективності НКРЕКП (за згодою)	-“-	встановлення законодавчих вимог щодо облаштування вузлів обліку теплової енергії і води
20.	Розроблення проекту Закону України “Про енергетичну ефективність будівель”	Держенергоефективності Мінрегіон	друге півріччя 2015 року	створення законодавчих вимог для здійснення енергоефективних заходів у будівлях для суттєвого скорочення споживання енергії (до 50 відсотків) та підвищення рівня енергетичної безпеки держави
21.	Розроблення проекту Закону України щодо вдосконалення відносин у сфері	Мінрегіон Держенергоефективності НКРЕКП (за згодою)	2016 рік	створення законодавчих умов для подолання негативних наслідків децентралізації сфери

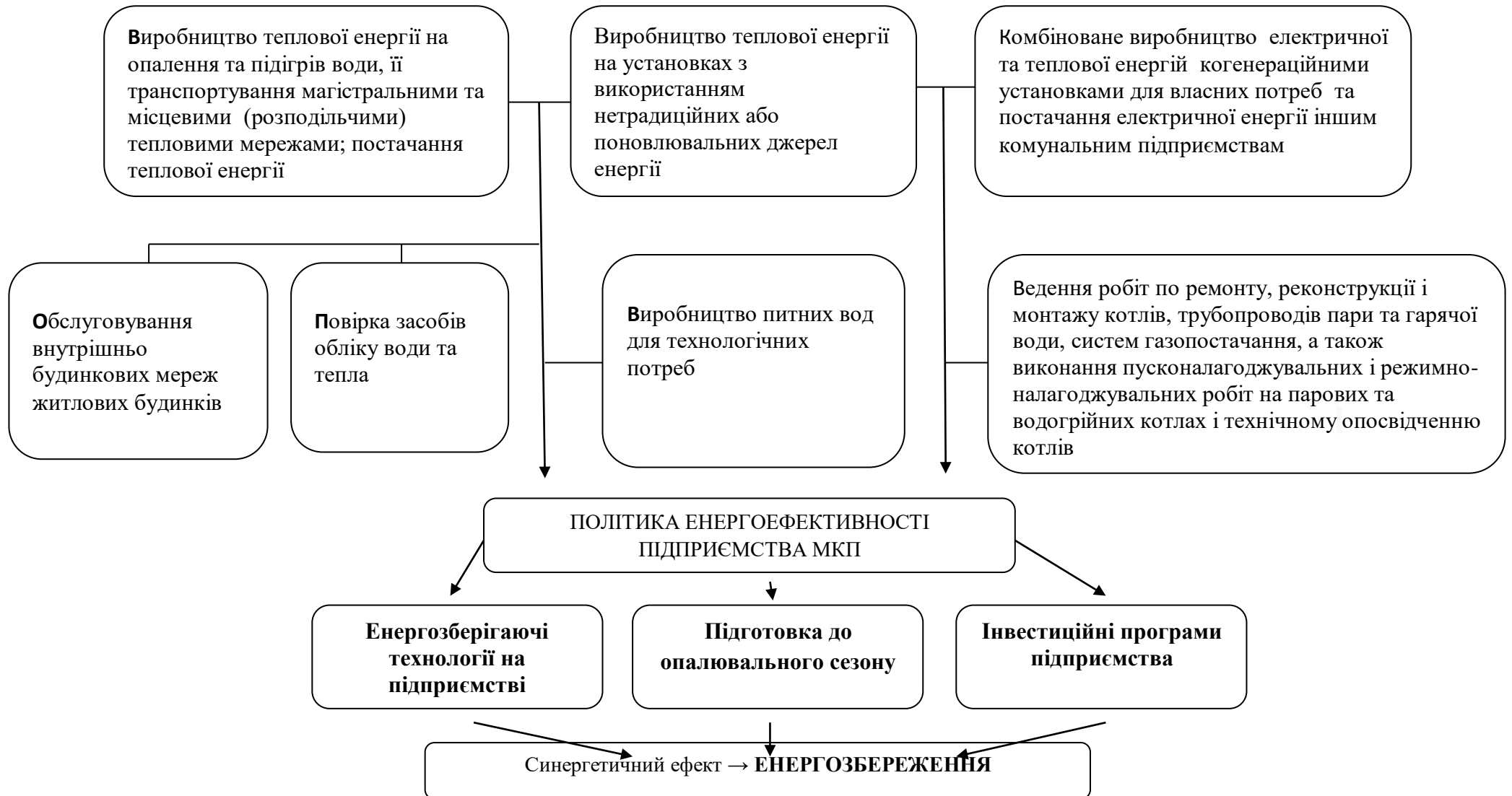
	теплопостачання, надання послуг з централізованого опалення та централізованого постачання гарячої води в частині врегулювання відносин з питань від'єднання споживачів від централізованих систем			теплопостачання, зокрема забезпечення можливості впровадження заходів з енергозбереження та підвищення ефективності систем централізованого теплопостачання шляхом диверсифікації видів палива та технологій виробництва теплової енергії
22.	Розроблення проекту Закону України щодо скасування митних та податкових преференцій під час ввезення на митну територію України енергоефективного обладнання, устаткування та комплектувальних виробів	Держенергоефективності Мінекономрозвитку	-“-	правове забезпечення розвитку вітчизняного виробництва енергоефективного устаткування шляхом забезпечення рівних економічних умов господарювання під час реалізації енергоефективних проектів
23.	Розроблення проекту Закону України щодо впровадження елементів електронного урядування у сфері енергоефективності та енергозбереження	Держенергоефективності Державне агентство з питань електронного урядування Мінрегіон Мінекономрозвитку	2016 рік	оптимізація надання адміністративних послуг, зокрема щодо проведення державної експертизи з енергозбереження відповідних енергоефективних проектів
24.	Розроблення проекту Закону України щодо укладення довгострокових договорів на постачання теплової енергії	Держенергоефективності Мінрегіон НКРЕКП (за згодою)	друге півріччя 2015 року	збільшення обсягів приватних інвестицій в альтернативну теплоенергетику, що виробляє теплову енергію для бюджетних установ
25.	Розроблення проекту Закону України щодо внесення змін до	Держенергоефективності НКРЕКП (за згодою) Мінрегіон	-“-	підвищення інвестиційної привабливості сфери впровадження

	Закону України “Про природні монополії” в частині запровадження механізму обов’язкового стимулюючого регулювання (стимулюючого тарифоутворення)			енергоефективних технологій, запровадження економічних стимулів енергоефективності господарської діяльності у сфері природних монополій та на суміжних ринках
26.	Розроблення проекту постанови Кабінету Міністрів України щодо затвердження Технічного регламенту енергетичного маркування телевізорів	Держенергоефективності Мінекономрозвитку Мінрегіон	-“-	приведення нормативно-правової бази у сфері енергетичного маркування телевізорів у відповідність з європейським законодавством, впровадження інформативних стимулів для заохочення покупців енергоспоживчого обладнання до купівлі продукції вищого класу енергоефективності
27.	Розроблення проекту постанови Кабінету Міністрів України щодо затвердження Технічного регламенту енергетичного маркування кондиціонерів повітря	-“-	2016 рік	приведення національної нормативно-правової бази у сфері енергетичного маркування кондиціонерів повітря у відповідність з європейським законодавством, впровадження інформативних стимулів для заохочення покупців енергоспоживчого обладнання до купівлі продукції вищого класу енергоефективності
28.	Розроблення	Держенергоефективності	у тримісячний	створення

	проекту постанови Кабінету Міністрів України щодо утворення фонду фінансування реалізації заходів з енергоефективності	Мінрегіон Мінфін	строк з дня опублікування Закону України “Про енергетичну ефективність будівель”	інституційних механізмів фінансування енергоефективних заходів і проектів, впровадження гарантованого джерела фінансового забезпечення політики підвищення енергоефективності, зокрема із залученням позабюджетних (міжнародних) фінансових ресурсів
29.	Розроблення проекту постанови Кабінету Міністрів України щодо державної експертизи з енергозбереження	-“-	у шестимісячний строк з дня опублікування Закону України щодо ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів	правове регулювання питання державної експертизи з енергозбереження, оптимізація процедури проведення експертизи енергоефективних проектів
30.	Розроблення національного плану дій щодо збільшення кількості будівель з близьким до нульового споживанням енергії	Держенергоефективності Мінрегіон	у шестимісячний строк з дня опублікування Закону України “Про енергетичну ефективність будівель”	реалізація послідовної політики щодо поступового збільшення кількості будівель з близьким до нульового споживанням енергії шляхом впровадження економічних стимулів для забудовників

Джерело: сформовано автором за [154]

## Додаток В



**Рис. В. 1.** Детермінанти політики енергоефективності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго»  
Джерело: побудовано автором за даними [46]

Таблиця В.1

## Динаміка показників енергоефективності за 2015-2019 рр.

Показники	2015/2016					2016/2017					2017/2018					2018/2019				
	КПТМ «Тернопільське теплокомуненерго»	МКП «Хмельницьке теплокомуненерго»	ЛМКП «Львівтеплоенерго»	ДМП «Івано-Франківське теплокомуненерго»	МКП «Чернівецьке теплокомуненерго»	КПТМ «Тернопільське теплокомуненерго»	МКП «Хмельницьке теплокомуненерго»	ЛМКП «Львівтеплоенерго»	ДМП «Івано-Франківське теплокомуненерго»	МКП «Чернівецьке теплокомуненерго»	КПТМ «Тернопільське теплокомуненерго»	МКП «Хмельницьке теплокомуненерго»	ЛМКП «Львівтеплоенерго»	ДМП «Івано-Франківське теплокомуненерго»	МКП «Чернівецьке теплокомуненерго»	КПТМ «Тернопільське теплокомуненерго»	МКП «Хмельницьке теплокомуненерго»	ЛМКП «Львівтеплоенерго»	ДМП «Івано-Франківське теплокомуненерго»	МКП «Чернівецьке теплокомуненерго»
Чистий дохід від реалізації продукції	+ 51%	+66%	+30%	+48%	+94%	+21%	+16%	+19%	+25%	-14%	+17%	+10%	+2%	+6%	+21%	-6%	-5%	-5%	-31%	-45%
Собівартість реалізованої продукції	+57%	+64%	+40%	+55%	+52%	+24%	+19%	+20%	+29%	+17%	+7%	+12%	+7%	+18	+19%	-7%	-7%	-2%	-37%	-39%
Валовий прибуток (збиток)	+85%	+46%	+522%	+232%	-41%	+18%	+50%	+31%	+67%	+404%	-32%	+28%	+53%	+122%	+10%	-12%	-21%	+15%	-44%	-4%
Фінансовий результат від операційної діяльності	+251%	+566%	+288%	+112%	-63%	+18%	-21%	-36%	-61%	+486%	-14%	+121%	+229%	+21%	+92%	-7%	-52%	+48%	+6%	-15%
Сукупний дохід	+227%	+273%	+312%	+130%	-30%	+21%	-23%	-62%	-54%	+169%	-12%	-172%	+232%	+18%	+70%	-32%	-51%	+40%	-8%	-17%

## Додаток Д

Таблиця Д.1

## Використання теплоенергії в регіональному розрізі за 2017 – 2019 рік

Регіони	2017				2018				2019				
	Обсяг використання теплоенергії - усього	у тому числі			Обсяг використання теплоенергії - усього	у тому числі			Обсяг використання теплоенергії - усього	у тому числі			Втрати теплоенергії в тепломережах енергосистем
		на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енергогенеруючих підприємств (установок)	Втрати теплоенергії в тепломережах енергосистем		на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енергогенеруючих підприємств (установок)	Втрати теплоенергії в тепломережах енергосистем		на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енергогенеруючих підприємств	Втрати теплоенергії в тепломережах енергосистем	
<b>Україна</b>	<b>58927609</b>	<b>34280991</b>	<b>10482361</b>	<b>9435917</b>	<b>60109447</b>	<b>34761666</b>	<b>10730529</b>	<b>10571410</b>	<b>57860176</b>	<b>32997382</b>	<b>11533860</b>	<b>10005895</b>	
Вінницька	2181349	1487143	52016	232303	2082237	1374194	62288	246147	2007828	1235166	70761	232066	
Волинська	901788	557211	18322	88522	842591	498983	20986	97905	729014	434409	18092	130604	
Дніпропетровська	11863676	5954809	4690662	411305	11487558	5883608	4659660	377086	11051650	5691296	4551293	331711	
Донецька	5406145	3129608	1501289	830883	5811692	3539690	1441856	1031814	5159399	2844235	1889068	990905	
Житомирська	1349781	842813	24828	82432	1353481	847436	28420	87142	1191493	740700	23457	73969	
Закарпатська	498820	471070	-	-	460549	260451	3231	-	439354	222143	3139	к	
Запорізька	4579708	1894284	1838213	480973	4902711	1910197	2141138	716049	4849164	1558410	2510216	540432	
Івано-Франківська	1749916	1254831	25645	147437	2138719	1021525	25764	156416	2065086	933965	23011	99130	
Київська	2736357	1836702	242687	224147	3030087	1944943	405581	248637	2539774	1491453	383531	220453	
Кіровоградська	1078922	525427	151477	93293	1115784	575143	132076	96192	1087741	588557	119073	86311	
Луганська	1501431	1141824	130080	168008	1214100	832733	118052	119693	1113759	772000	75369	147788	
Львівська	1955729	1459068	153260	527361	1996831	1517155	160009	623776	1782152	1328547	157444	491697	
Миколаївська	3631941	3110868	130072	244290	3747370	3200713	143475	242634	3853132	3364610	128815	198029	
Одеська	1268629	1023256	155711	298870	1357855	1131346	130707	311783	1468168	1208679	112518	294395	
Полтавська	2834411	2253164	36111	383969	2903046	2293422	53843	389397	2591892	2059256	39776	395314	
Рівненська	1832711	1047651	271048	134765	1775512	1157340	146766	121597	2814939	2245351	131990	113567	
Сумська	1205498	652303	83301	390142	1278301	722518	82821	359681	1134029	650589	68417	319743	
Тернопільська	964347	671540	57184	3272	890669	603454	61776	3247	766245	474360	66032	к	
Харківська	2984929	1457168	163977	1124819	3072731	1510938	206968	1313054	2946654	1342373	346155	1285030	
Херсонська	584077	266257	28731	161213	556747	264024	29379	161969	525890	252585	26445	142911	
Хмельницька	1453312	697194	92465	207427	1305042	627961	96393	215939	1230303	618307	106050	208446	
Черкаська	2119302	1536220	32147	422556	2549113	1927266	60513	378885	2557879	2002989	67291	388628	
Чернівецька	329030	123481	10082	37260	350871	139688	9975	35950	318642	130739	8406	34615	
Чернігівська	853691	304049	28712	268309	864320	294982	30696	272487	763239	252647	26333	222615	
м. Київ	3062109	583050	564341	2472361	3021533	681956	478156	2963929	2872749	554016	581178	3052455	



Таблиця Д.2

## Використання електроенергії в регіональному розрізі за 2017-2018 р.р.

Регіони	2017						2018					
	Обсяг використання електроенергії - усього	у тому числі				Втрати електроенергії в електромережах енергосистем	Обсяг використання електроенергії - усього	у тому числі				Втрати електроенергії в електромережах енергосистем
		на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енерго-генеруючих підприємств (установок)	електро-енергії ГАЕС на заряд, тощо	електроенергії в системах охолодження			на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енерго-генеруючих підприємств (установок)	електро-енергії ГАЕС на заряд, тощо	електроенергії в системах охолодження	
<b>Україна</b>	<b>89568378</b>	<b>61146638</b>	<b>12837352</b>	<b>2167038</b>	<b>444965</b>	<b>10044668</b>	<b>90820372</b>	<b>61999499</b>	<b>12756185</b>	<b>2146061</b>	<b>484422</b>	<b>10162166</b>
Вінницька	1907128	901259	465257	-	8214	458888	1856061	1165650	369535	-	7313	521541
Волинська	760722	574177	10704	-	2007	217421	835956	589952	5595	-	4168	207479
Дніпропетровська	23050728	21093486	752436	-	66920	45148	23463500	21496956	786549	-	68126	45765
Донецька	9316823	7420131	1558145	-	6156	205449	8478547	6628687	1645776	-	9639	422328
Житомирська	1235123	1090554	8414	-	15511	365841	1292912	1142927	10155	-	21357	344634
Закарпатська	542439	519526	1219	2	1241	394872	547648	427140	1676	1	3064	365965
Запорізька	8914018	5478597	2624876	-	19826	806474	8958306	5509248	2641339	-	21928	806521
Івано-Франківська	2489517	1290995	929021	-	3621	328010	2966029	1694713	1009721	-	3184	311093
Київська	2972507	1870034	241822	267797	18910	1134515	3213952	1950885	330879	255015	17869	1121795
Кіровоградська	2256278	1181956	17158	-	24055	308152	2536737	1435794	20796	-	27283	318319
Луганська	2061683	934184	392035	-	835	11820	1344433	706427	345510	-	843	325920
Львівська	2713102	1540141	331457	-	19534	620965	2793786	1648656	318343	-	19584	625345
Миколаївська	3121997	1159289	1179932	257978	28974	10798	3115225	1143192	1156205	278055	33499	9466
Одеська	2772597	2618039	108996	-	4729	926914	2723880	2506593	101790	-	10787	961606
Полтавська	4065344	3595571	154704	-	16034	446540	4046275	3582423	155133	-	15388	414693
Рівненська	2642230	865254	1582440	-	6553	11766	2462567	871993	1397568	-	9197	7639
Сумська	1254959	968009	68895	-	10783	247910	1312105	1052948	56403	-	11447	269480
Тернопільська	490386	409174	2070	-	6173	267384	502419	417022	1588	-	7898	278300
Харківська	4088972	2670831	426262	-	30006	905462	4144437	2599265	515737	-	29645	1024469
Херсонська	1091690	779250	42601	-	13120	399178	1241048	856208	46955	-	13925	390276
Хмельницька	1879352	824439	705141	-	40	394619	1787707	823228	645191	-	35	413760
Черкаська	1936741	1363544	237742	-	65706	458289	2000839	1398306	241105	-	80648	455083
Чернівецька	2021782	215571	39995	1641261	295	286316	2001770	221215	40363	1612990	295	296424
Чернігівська	892199	518053	113400	-	7645	121699	895825	525208	114424	-	7657	131402
м. Київ	5090061	1264574	842630	-	68077	670238	6298409	1604863	797850	-	59643	92863

Таблиця Д.3

## Використання електроенергії в регіональному розрізі за 2019 р.р.

Регіони	2019					Втрати електроенергії в електромережах енергосистем
	Обсяг використання електроенергії - усього	у тому числі				
		на виробництво продукції (виконання робіт)	на власні потреби енерго-генеруючих підприємств (установок)	електро-енергії ГАЕС на заряд, тощо	електроенергії в системах охолодження	
<b>Україна</b>	<b>88795195</b>	<b>60819148</b>	<b>12587834</b>	<b>1834862</b>	<b>516255</b>	<b>10501822</b>
Вінницька	1884022	1205143	347207	-	11677	558951
Волинська	797636	572184	4539	-	4779	к
Дніпропетровська	22846631	20820710	680039	-	66549	33952
Донецька	9102257	7261596	1565752	-	10378	602573
Житомирська	1242681	1089242	9035	-	25949	377652
Закарпатська	509134	374938	6204	-	2190	к
Запорізька	8678254	5136773	2758006	-	11354	к
Івано-Франківська	2867256	1577865	997939	-	3749	331349
Київська	3174117	1992308	396831	к	17537	к
Кіровоградська	2387840	1329262	13570	-	28339	291970
Луганська	1217606	683669	273303	-	976	131015
Львівська	2538518	1521770	279020	-	20650	622255
Миколаївська	3093166	1192858	1103891	к	35763	9198
Одеська	2585053	2357091	101659	-	16558	915672
Полтавська	3981528	3540925	147426	-	16164	445849
Рівненська	2814660	1154089	1473320	-	9067	1595
Сумська	1264422	1016487	41300	-	11041	255064
Тернопільська	461330	380246	5022	-	7364	269502
Харківська	4042290	2397646	610061	-	29426	956481
Херсонська	1121621	742308	46991	-	10786	352000
Хмельницька	1599364	825034	469119	-	к	388623
Черкаська	1964579	1377711	234136	-	93116	476450
Чернівецька	1682620	208525	37298	к	к	284852
Чернігівська	853119	496297	113195	-	7856	127797

Таблиця Д.4

**Потужність і відпуск енергії за джерелами постачання енергії за 2017 рік**

Показники	Установлена електрична потужність, тис.кВт	Обсяг відпуску електричної енергії, млн.кВт×год	Установлена теплова потужність, Гкал/год	Обсяг відпуску теплової енергії, тис.Гкал
<b>Усього, у тому числі</b>	86,5	234, 1	86	509,6
теплові електростанції	–	–	–	–
теплоелектроцентралі	–	–	–	–
атомні електростанції	–	–	–	–
вітрові електростанції	–	–	–	–
сонячні електростанції	40,9	98,7	–	–
гідроелектростанції	42,7	134,4	–	–
теплогенеруючі установки, котельні	–	–	69	417,1
інші енергогенеруючі установки	2,9	1,0	17	92,5

Джерело: сформовано автором на основі [151]

\*Примітка. Без урахування тимчасово окупованих територій

Таблиця Д.5

**Використання теплоенергії та електроенергії за основними видами економічної діяльності в 2017 році**

	Теплоенергія, Гкал		Електроенергія, тис. кВт.год	
	обсяг використання теплоенергії– усього	витрати на виробництво продукції (виконання робіт)	обсяг використання електроенергії– усього	витрати на виробництво продукції (виконання робіт)
<b>Усього</b>	<b>498820</b>	<b>471070</b>	<b>542439</b>	<b>519526</b>
у тому числі				
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	5651	5651	9552	8470
Промисловість	209141	194119	238822	234095
добувна промисловість і розроблення кар'єрів	–	–	6754	6613
переробна промисловість	207656	192634	192544	188840
постачання електроенергії, газу пари та кондиційованого повітря	1485	1485	2577	1717
водопостачання; каналізація, поводження з відходами	–	–	36947	36925
Будівництво	298	298	2837	2769
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	6642	6642	19026	18675
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	10118	7682	98031	88534
Тимчасове розміщування й організація харчування	3778	3778	7933	7103
Інформація та телекомунікації	1677	1677	14950	14950
Фінансова та страхова діяльність	711	711	1548	1548

Операції з нерухомим майном	4473	4473	28803	27110
Професійна, наукова та технічна діяльність	1109	1109	1318	1276
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	251	251	1816	1809
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	153402	143821	59481	56067
Освіта	34780	34780	18304	17858
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	62819	62108	36575	35819
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	3917	3917	2411	2411
Надання інших видів послуг	53	53	1032	1032

Джерело: сформовано автором на основі [151]

\*Примітка. Без урахування обсягів відпущених населенню.

## Додаток Е

Таблиця Е.1

Потужність і відпуск енергії за джерелами постачання енергії за  
2018 рік

	Установлена електрична потужність, тис.кВт	Обсяг відпуску електричної енергії, млн.кВт·год	Установл ена теплова потужність, Гкал/год	Обсяг відпуску теплової енергії, тис. Гкал
<b>Усього</b>	<b>1611,0</b>	<b>2169,8</b>	<b>3379,4</b>	<b>1623,3</b>
у тому числі				
теплові електростанції	1220,0	2002,0	113,0	40,6
теплоелектроцентрал і	391,0	167,8	1687,0	669,4
атомні електростанції	–	–	–	–
вітрові електростанції	–	–	х	х
сонячні електростанції	–	–	–	–
гідроелектростанції	–	–	х	х
теплогенеруючі установки, котельні	х	х	1501,1	818,4
інші енергогенеруючі установки	–	–	78,3	94,9

Джерело: сформовано автором на основі [144]

\*Примітка. Без урахування тимчасово окупованих територій

**Використання теплоенергії та електроенергії за основними видами економічної діяльності в 2018 році**

Показники	Теплоенергія, Гкал		Електроенергія, тис.кВт.год	
	обсяг використання теплоенергії – усього	витрати на виробництво продукції (виконання робіт)	обсяг використання електроенергії – усього	витрати на виробництво продукції (виконання робіт)
Усього	<b>1214099,7</b>	<b>832733,2</b>	<b>1344432,7</b>	<b>706426,9</b>
у тому числі				
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	5973,9	71,0	21504,6	16409,1
Промисловість	990652,2	830982,2	1098048,0	671661,7
добувна промисловість і розроблення кар'єрів	61597,2	57762,3	166415,7	165335,2
переробна промисловість	821061,0	685829,9	481533,7	406572,9
постачання електроенергії, газу пари та кондиційованого повітря	105335,5	86887,0	359183,6	15883,6
водопостачання; каналізація, поводження з відходами	2658,5	503,0	90915,0	83870,0
Будівництво	2129,2	1436,0	2040,8	590,2
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	1723,5	–	111482,0	1349,9
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	21256,3	–	23977,7	8201,6
Інформація та телекомунікації	910,0	–	3852,2	3012,0
Операції з нерухомим майном	1520,5	11,0	7566,9	1681,8
Професійна, наукова та технічна діяльність	1459,1	–	2019,9	319,7
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	197,7	–	16372,2	2709,6
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	108879,9	–	33208,6	306,7
Освіта	40007,9	–	7494,0	49,3
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	34502,8	233,0	13566,9	52,9
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	3486,5	–	799,5	14,9

Джерело: сформовано автором на основі [144]

\*Примітка. Без урахування обсягів відпущених населенню. Без урахування частини тимчасово окупованої території у Луганській області

Таблиця Е.3

## Динаміка і структура виробництва електроенергії за 2015-2016 рр.

Виробіток електроенергії	2015 рік		2016 рік		+/- до 2015	
	млн кВтг	%	млн кВтг	%	млн кВтг	%
Всього у тому числі:	157665,2	100	154817,4	100	-2847,8	-1,8
ТЕС та ТЕЦ, з них:	55461,7	35,2	56611,6	36,6	1149,9	2,1
ТЕС ГК	49386,3	31,3	49902,3	32,2	516	1
ТЕЦ	6075,4	3,9	6709,3	4,3	633,9	10,4
ГЕС та ГАЕС, з них:	6808,5	4,3	9118,7	5,9	2310,2	33,9
ГЕС	5234,9	3,3	7484,9	4,8	2250	43
ГАЕС	1573,6	1	1633,8	1,1	60,2	3,8
АЕС	87627,5	55,6	80950	52,3	-6677,5	-7,6
Альтернативні джерела (ВЕС, СЕС, біомаса)	1591,1	1	1560,3	1	-30,8	-1,9
Блок-станціями та іншими джерелами	6176,4	3,9	6576,7	4,2	400,3	6,5

Джерело: побудовано на основі [4]

Таблиця Е.4

## Динаміка і структура виробництва електроенергії за 2015-2016 рр.

Виробіток електроенергії	2016 рік		2017 рік		+/- до 2016	
	млн кВтг	%	млн кВтг	%	млн кВтг	%
Всього у тому числі:	154817,4	100,0	155414,2	100,0	596,8	0,4
ТЕС та ТЕЦ, з них:	61494,4	39,7	55841,3	35,9	-5653,1	-9,2
ТЕС ГК	49902,3	32,2	44960,0	28,9	-4942,3	-9,9
ТЕЦ	11592,1	7,5	10881,3	7,0	-710,8	-6,1
ГЕС та ГАЕС, з них:	9297,5	6,0	10567,7	6,8	1270,2	13,7
ГЕС	7663,7	5,0	8982,5	5,8	1318,8	17,2
ГАЕС	1633,8	1,1	1585,2	1,0	-48,6	-3,0
АЕС	80950,1	52,3	85576,1	55,1	4626,0	5,7
Альтернативні джерела (ВЕС, СЕС, біомаса)	1560,3	1,0	1898,1	1,2	337,8	21,6
Блок-станціями та іншими джерелами	1515,1	1,0	1530,9	1,0	15,8	1,0

Джерело: побудовано на основі [4]



## Динаміка і структура виробництва електроенергії за 2018-2019 рр.

Виробіток електроенергії	2018 рік		2019 рік		+/- до 2018	
	млн кВтг	%	млн кВтг	%	млн кВтг	%
<b>Всього</b> у тому числі:	<b>159350,6</b>	<b>100,0</b>	<b>153964,8</b>	<b>100,0</b>	<b>-5385,8</b>	<b>-3,4</b>
<b>ТЕС та ТЕЦ, з них:</b>	<b>58807,8</b>	<b>36,9</b>	<b>55787,6</b>	<b>36,2</b>	<b>-3023,2</b>	<b>-5,1</b>
ТЕС ГК	47791,9	30,0	44914,9	29,2	-2877,0	-6,0
ТЕЦ та когенераційні установки	11015,9	6,9	10869,7	7,1	-146,2	-1,3
<b>ГЕС та ГАЕС, з них:</b>	<b>12008,4</b>	<b>7,5</b>	<b>7869,6</b>	<b>5,1</b>	<b>-4139,4</b>	<b>-34,5</b>
ГЕС	10429,4	6,5	6521,9	4,2	-3907,5	-37,5
ГАЕС	1579,0	1,0	1347,1	0,9	-231,9	-14,7
<b>АЕС</b>	<b>84398,2</b>	<b>53,0</b>	<b>83002,6</b>	<b>53,9</b>	<b>-1395,6</b>	<b>-1,7</b>
<b>Альтернативні джерела (ВЕС, СЕС, біомаса)</b>	<b>2632,7</b>	<b>1,7</b>	<b>5544,3</b>	<b>3,6</b>	<b>2911,6</b>	<b>110,6</b>
Блок-станціями та інш.джерелами	<b>1503,5</b>	<b>0,9</b>	<b>1766,3</b>	<b>1,1</b>	<b>252,9</b>	<b>16,8</b>

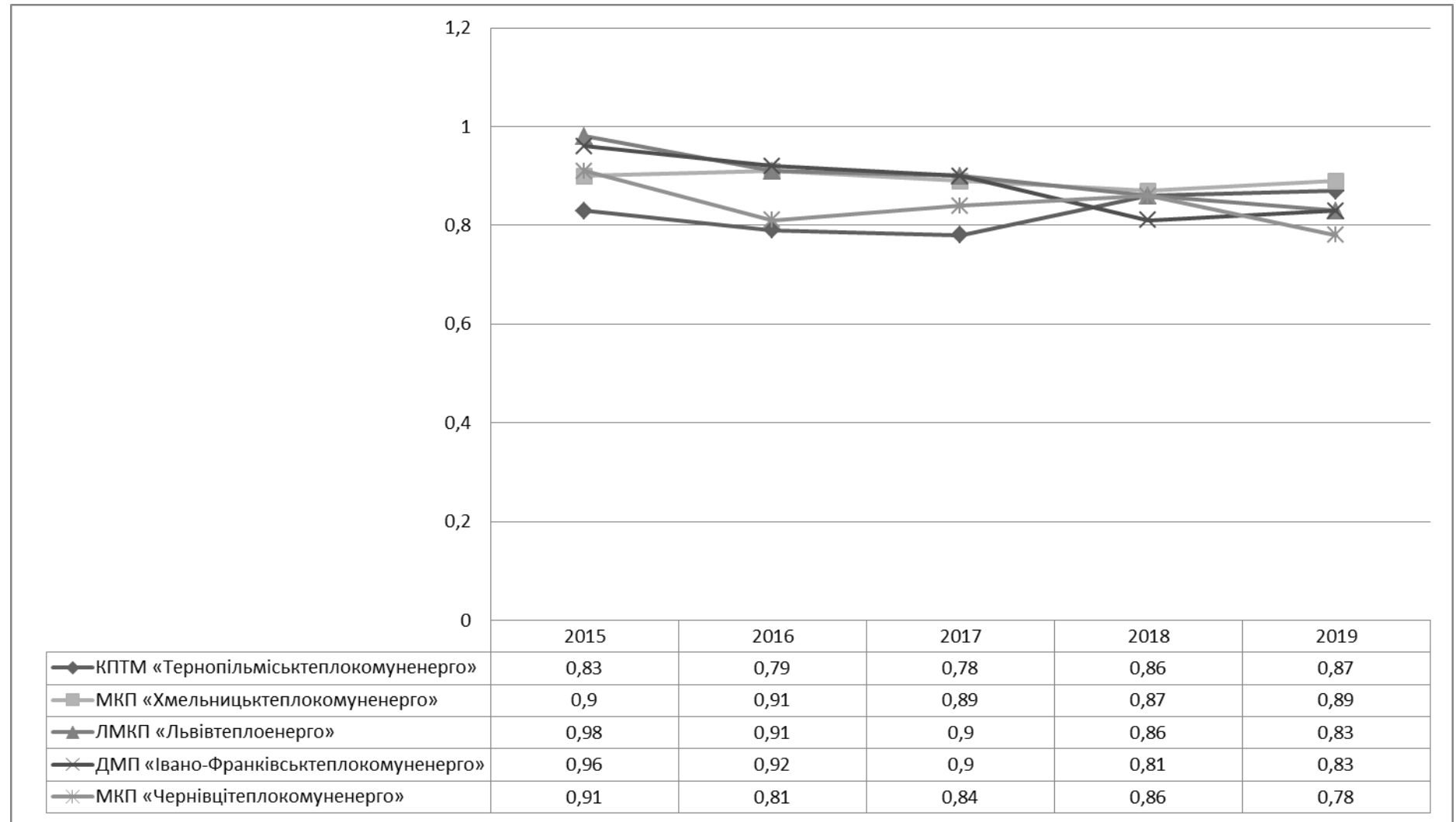
Джерело: побудовано на основі [4]

**Додаток Ж**  
**Енергоємність за 2007 - 2018 роки**

Показники	Одиниці виміру	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ВВП за ПКС 2011	млрд. міжнародних доларів	395,2	404,3	344,5	358,9	378,5	379,4	379,3	354,5	319,8	327,2	335,4	346,9
Кінцеве енергоспоживання	тис. т н.е.	85955	83283	67555	74004	75852	73107	69557	61460	50831	51649	49911	51171
<b>Енергоємність</b>	т н.е./ тис. міжнародних доларів	<b>0,217</b>	<b>0,205</b>	<b>0,196</b>	<b>0,206</b>	<b>0,200</b>	<b>0,192</b>	<b>0,183</b>	<b>0,173</b>	<b>0,159</b>	<b>0,158</b>	<b>0,149</b>	<b>0,148</b>
Загальне постачання первинної енергії	тис. т н.е.	139330	134562	114420	132308	126438	122488	115940	105683	90090	94383	89462	93165
<b>Енергоємність</b>	т н.е. / тис. міжнародних доларів	<b>0,352</b>	<b>0,332</b>	<b>0,332</b>	<b>0,368</b>	<b>0,334</b>	<b>0,322</b>	<b>0,305</b>	<b>0,298</b>	<b>0,282</b>	<b>0,288</b>	<b>0,267</b>	<b>0,269</b>

Джерело: сформовано автором на основі [93]

## Додаток 3



### Динаміка коефіцієнта енергоефективності підприємств теплокомуненерго західного регіону України

\*Примітка. Для МКП «Чернівцітеплокомуненерго» коефіцієнт за 2019 рік розраховано за 9 місяців згідно оприлюдненої фінансової звітності підприємства.

## Додаток И

**Комплекс заходів енергоефективності, задекларованих КП  
«Тернопільтеплокомуенерго» на 2015-2019 рр.**

п/п	Плановий показник	Період				
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
	2	3	4	5	6	7
	Впровадження технологій енергозбереження в рамках:					
.1	Об'єкти в комунального господарства та обладнання, яке використовується для обслуговування комунальної власності м. Тернополя	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 50 років в м. Тернопіль (100% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 40 років в м. Тернопіль (100% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (30% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (30% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (40% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії
	Самостійний випуск електричної теплової енергії із застосуванням джерел альтернативного напрямку, в т.ч.:					
.1	Рециклінгу сортованих відходів, які мають калорійність вище 7 МДЖ/кг.  Сортовані відходи, які мають калорійність	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в теплової енергії. Економія ціни для споживача на даний обсяг	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в теплової енергії. Економія ціни для споживача на даний обсяг	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в теплової енергії. Економія ціни для споживача на даний обсяг	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в теплової енергії. Економія ціни для споживача на даний обсяг	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в теплової енергії. Економія ціни для споживача на даний обсяг

	вище 7 МДЖ/кг, в м. Тернопіль складають 12% всіх відходів.	для споживача на даний обсяг теплової енергії – 30%	теплової енергії – 30%	теплової енергії – 30%	теплової енергії – 30%	теплової енергії – 30%
	Постійний енергоаудит щодо енергоефективності	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії
	Термомодернізація будівель комунальної власності м. Тернополя	Ефект – енергозбереження 10-15% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 10-15% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 10-15% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 10-15% теплової енергії	Ефект – енергозбереження 10-15% теплової енергії

Джерело: складено автором на основі [156]

## Додаток К

**Рівень виконання комплексу заходів енергоефективності,  
задекларованих КП «Тернопільтеплокомуненерго» на 2015-2019 рр.**

п/п	Плановий показник	Період				
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
	2	3	4	5	6	7
	Впровадження технологій енергозбереження в рамках:					
.1	Об'єкти в комунального господарства та обладнання, яке використовується для обслуговування комунальної власності м. Тернополя	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 50 років в м. Тернопіль (50% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 15% теплової енергії. Рівень виконання – 50%.	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 40 років в м. Тернопіль (50% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 15% теплової енергії. Рівень виконання – 50%.	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (10% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 10% теплової енергії. Рівень виконання – 33%.	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (10% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 10% теплової енергії. Рівень виконання – 33%.	встановлення нових теплових пунктів в будинках, які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Тернопіль (10% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 8% теплової енергії. Рівень виконання – 25%.
	Самостійний випуск електричної теплової енергії із застосуванням джерел альтернативного напрямку, в т.ч.:					
.1	Рециклінгу сортованих відходів, які мають калорійність вище 7 МДЖ/кг. Сортовані відходи, які мають	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 0% від потреби в тепловій енергії.	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 0% від потреби в тепловій енергії. Економія ціни для споживача	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 0% від потреби в тепловій енергії. Економія ціни для споживача	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в тепловій енергії. Економія ціни для споживача	Обсяг виробництва теплової енергії за даними видами відходів складає 8% від потреби в тепловій енергії. Економія ціни для споживача

	калорійність вище 7 МДЖ/кг, в м. Тернопіль складають 12% всіх відходів.	Економія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 30%. Рівень виконання – 0%.	на даний обсяг теплової енергії – 30%. Рівень виконання – 0%.	на даний обсяг теплової енергії – 30%. Рівень виконання – 0%.	на даний обсяг теплової енергії – 30%. Рівень виконання – 100%.	на даний обсяг теплової енергії – 30%. Рівень виконання – 100%.
	Постійний енергоаудит щодо енергоефективності	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії. Рівень виконання 100%.	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії. Рівень виконання 100%.	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії. Рівень виконання 100%.	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії. Рівень виконання 100%.	Ефект – енергозбереження 2-5% теплової енергії. Рівень виконання 100%.
	Термомодернізація будівель комунальної власності м. Тернополя	Ефект – енергозбереження 0% теплової енергії. Рівень виконання – 0%.	Ефект – енергозбереження 0% теплової енергії. Рівень виконання – 0%.	Ефект – енергозбереження 0% теплової енергії. Рівень виконання – 0%.	Ефект – енергозбереження 15% теплової енергії. Рівень виконання – 100%.	Ефект – енергозбереження 15% теплової енергії. Рівень виконання – 100%.

Джерело: складено автором за матеріалами [156]

## Додаток Л

**Комплекс заходів енергоефективності, задекларованих  
КП«Чернівцітеплокомуенерго» на 2015-2019 рр.**

п/п	Плановий показник	Період				
		2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
	2	3	4	5	6	7
	Впровадження технологій енергозбереження в рамках:					
.1	Об'єктів комунального господарства та обладнання, яке використовується для обслуговування комунальної власності м. Чернівці	1) реконструкція котельні;  2) встановлення нових теплових пунктів в будинках (теплові лічильники, системи погодних регулювань), які мають строк експлуатації більше 50 років в м. Чернівці (100% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	1) реконструкція котельні;  2) встановлення нових теплових пунктів в будинках (теплові лічильники, системи погодних регулювань), які мають строк експлуатації більше 40 років в м. Чернівці (100% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	1) реконструкція котельні;  2) встановлення нових теплових пунктів в будинках (теплові лічильники, системи погодних регулювань), які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Чернівці (30% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	1) реконструкція котельні;  2) встановлення нових теплових пунктів в будинках (теплові лічильники, системи погодних регулювань), які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Чернівці (30% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії	1) реконструкція котельні;  2) встановлення нових теплових пунктів в будинках (теплові лічильники, системи погодних регулювань), які мають строк експлуатації більше 30 років в м. Чернівці (40% будівель такої категорії). Ефект – енергозбереження 25-30% теплової енергії
	Автоматизований облік витрат теплової енергії	100% переведення на автоматизований облік.  Економ	100% переведення на автоматизований облік.  Економ	100% переведення на автоматизований облік.  Економ	100% переведення на автоматизований облік.  Економ	100% переведення на автоматизований облік.  Економ



		мія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 0,5%	ія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 0,5%	ія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 0,5%	ія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 0,5%	ія ціни для споживача на даний обсяг теплової енергії – 0,5%
--	--	---	--	--	--	--

Джерело: складено за матеріалами [157]

## Додаток М

### Список публікацій здобувача за темою дисертації

#### *Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:*

1. Бицюра Л. О. Компоненти формування системи управління енергоефективністю підприємства. *Економічний аналіз*. 2016. Т. 25. № 2. С.173-178 (0,6 д. а.).
2. Бицюра Л. О. Стратегія управління енергоефективністю комунального підприємства. *Економічний аналіз*. 2017. Т. 27. № 3. С.281-285 (0,6 д. а.).
3. Бицюра Л. О. Концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємства. *Соціально-економічний розвиток регіонів в контексті міжнародної інтеграції*. 2018. №30 (19). Т. 1. Ч. 1. С. 62-67 (0,6 д. а.).
4. Бицюра Л. О. Передумови та тенденції розвитку енергоефективності на підприємствах. *Економічний дискурс*. 2019. Вип. 4. С. 87-93 (0,6 д. а.).
5. Bytsyura L., Dyvak M., Brych V., Barna S. Conceptual basis of enterprise energy management. *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges : collective monograph / scientific edited by M. Bezpartochnyi / VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia (Bulgaria): VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2020. Vol. 2. P. 101–110 (0,8 д. а. / 0,2 д. а.; особистий внесок: обґрунтовано роль енергетичного менеджменту на підприємстві)*.
6. Bytsuara L., Barna S. The mechanism of energy management for enterprise operation. *Europska Veda (Slovakia)*. 2020. № 1 P. 83–89 (0,6 д. а. / 0,3 д. а.; особистий внесок: визначено компоненти механізму енергетичного менеджменту підприємства).
7. Bytsyura L., Reznik N. P., Brych V., Halysh N., Kosylo K., Goran T. Features of the Energy Efficiency Management System of the Enterprise. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 2020. Vol. 12. 07-Special Issue. P. 412-418. URL: <https://www.jardcs.org/abstract.php?id=5513> (*індексується в наукометричній базі Scopus*) (0,9 д. а. / 0,2 д. а.; особистий внесок: визначено

фактори впливу на формування системи управління енергоефективністю підприємства).

8. Бицюра Л. О., Брич В. Я. Інноваційні заходи енергоефективності на підприємствах теплоенергетики. *Бізнес Інформ*. 2020. № 6. С. 62–69 (0,6 д. а. / 0,4 д. а.; особистий внесок: досліджено рівень впровадження енергоефективних заходів на підприємствах теплоенергетики).

9. Бицюра Л. О. Моделювання енергоефективності підприємства теплоенергетики. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. Серія економічна. Серія юридична. 2020. Вип. 25. С. 4–9 (0,6 д. а.).

***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:***

10. Бицюра Л., Брич Б. Енергозберігаючі заходи в країнах ЄС. *Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки* : Матеріали III Міжн. наук.-практ. конференції (27-28 грудня 2019 р., м. Київ). Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019. С. 144-145 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: визначено умови реалізації енергозберігаючих заходів в країнах Європейського Союзу).

11. Бицюра Л. Енергоефективність як спосіб підвищення економічного ефекту. *Становлення нової економіки в сучасних умовах : особливості, напрями та пріоритети*: Матеріали Міжн. наук.-практ. конференції для студентів, аспірантів та молодих вчених (29 лютого 2020 р., м. Київ). Київ: Аналітичний центр «Нова економіка», 2020. С. 44-46 (0,2 д. а.).

12. Бицюра Л., Брич Б. Підходи до розуміння енергетичного менеджменту підприємства. *Економічні пріоритети країн в умовах глобалізації*: Міжн. наук.-практ. конференція (24 березня 2020 р., м. Київ). Київ : Національний університет харчових технологій, 2020. С. 47-50 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: визначено сутність поняття «енергетичний менеджмент підприємства»).

13. Бицюра Л. Енергоефективність як засіб стимулювання економічного розвитку. *Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та права*: Збірник тез доповідей Міжн. наук.-практ. конференції (26 березня 2020 р., м. Полтава). Ч. 3. Полтава: ЦФЕНД, 2020. С. 13-15 (0,2 д. а.).

14. Бицюра Л., Шпак Я. Політика енергоефективності : міжнародний аспект. *Розвиток індустрії гостинності та міжнародного бізнесу: сучасний стан і перспективи* : збірник тез доповідей ІХ Міжн. наук.-практ. конференції (22 травня 2020 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 135-137 (0,2 д. а. / 0,1 д. а.; особистий внесок: обґрунтовано переваги реалізації політики енергоефективності).

15. Бицюра Л. О. Цілі та чинники формування системи управління енергоефективністю. *Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти: матеріали ІІ Міжн. наук.-практ. конференції* (15-16 серпня 2020 р., м. Львів). Львів : Львівський науковий форум, 2020. С. 10-11 (0,2 д. а.).

## Додаток Н

## Відомості про апробацію результатів дисертації

№ з/п	Назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи	Місце проведення	Дата проведення	Форма участі
1	2	3	4	5
1.	III Міжнародна науково-практична конференція «Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки»	Київ, ГО «Інститут інноваційної освіти»	27-28 грудня 2019 р.	очна
2.	Міжнародна науково-практична конференція для студентів, аспірантів та молодих вчених «Становлення нової економіки в сучасних умовах: особливості, напрями та пріоритети»	Київ, Аналітичний центр «Нова економіка»	29 лютого 2020 р.	заочна
3.	Міжнародна науково-практична конференція «Економічні пріоритети країн в умовах глобалізації»	Київ, Національний університет харчових технологій	24 березня 2020 р.	очна
4.	Міжнародна науково-практична конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку економіки, обліку, фінансів та права»	Полтава, ЦФЕНД	26 березня 2020 р.	очна
5.	IX Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток індустрії гостинності та міжнародного бізнесу: сучасний стан і перспективи»	Тернопіль, Тернопільський національний економічний університет	22 травня 2020 р.	очна
6.	Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи сучасної науки та освіти»	Львів, Львівський науковий форум	15-16 серпня 2020 р.	заочна

## Додаток П



КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ  
**«ТЕРНОПІЛЬМІСЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»**  
 ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

вул. Франка, 16 м. Тернопіль, 46001, тел. (0352) 252539, 526628, тел./ факс (0352) 527593  
 tmtke@ukr.net

Вих. № 2033/1  
 " 02 " 09 2020 р.

Спеціалізованій вченій раді Д 58.082.03

## Довідка

про впровадження результатів дисертаційної роботи на тему  
 «Формування стратегії енергоефективності на підприємстві»  
 (науковий керівник д.е.н., професор Брич В. Я.)

Видана здобувачу Тернопільського національного економічного університету Бицорі Леоніду Олексійовичу про те, що результати його дослідження були використані у діяльності КП «Тернопільміськтеплокомуненерго», зокрема важливим моментом є можливість розширеного обговорення програми енергозбереження підприємства в усіх підрозділах підприємства. Це мобілізує весь колектив і, водночас, виступає мотивуючим фактором, полегшує впровадження програми енергозбереження і є достатньо складним процесом, що на нашу думку, для кожного суб'єкта господарювання буде мати певні особливості. Проблема необхідності подальшої роботи в напрямку підвищення енергоефективності з кожним роком стає все актуальнішою. До фундаментальних передумов того, що сприяє пошуку нових ідей, наприклад у Європі, можна віднести відсутність власних родовищ, підвищення вартості енергоносіїв, залежність від імпорту

енергоносіїв, а також проблеми, викликані глобальною зміною клімату. Також, існує взаємозалежність країн-членів ЄС від надійності енергопостачання: збій в одній країні негайно позначається на інших. Країни-члени ЄС відкрито заявили про пріоритет політики підвищення енергетичної ефективності в житловому секторі, враховуючи те, що саме даний сектор використовує найбільшу частку енергоспоживання.

Виходячи з цього авторські пропозиції, що наведені у наданих для розгляду матеріалах носять практичний характер і використовуються в діяльності КП «Тернопільміськтеплокомуненерго».

З повагою,  
Директор



А.К. Чумак



УКРАЇНА  
ХМЕЛЬНИЦЬКА МІСЬКА РАДА  
міське комунальне підприємство  
«ХМЕЛЬНИЦЬКТЕПЛОКОМУНЕНЕРГО»

29009 м. Хмельницький, вул. Пересипкіна, 5

р/р 26003301021233 в ХОУ ВАТ "Ощадбанк" МФО 315784

Тел. /факс 70-06-35

д.ф.о.р. докл №

1190/01

На №

від

Спеціалізованій вченій раді Д 58.082.03

Довідка

про впровадження результатів дисертаційної роботи Бицюри Л. О.

«Формування системи енергоефективності на підприємстві»

Доводимо до відому спеціалізованої вченої ради, що матеріали, надіслані на адресу нашого підприємства містять ряд пропозицій які використані в діяльності підприємства. Вітчизняні компанії, особливо енергопостачальні, головним пріоритетом у своїй діяльності визначають енергозбереження.

Усталеною є вертикальна модель управління енергозбереженням, тобто відповідальність за функціонування системи покладається на першого заступника керівника підприємства. Координатором виступає



енергоменеджер. Йому підпорядковуюються керівники всіх підрозділів. Вони несуть відповідальність за реалізацію у себе заходів з енергозбереження.

Однак, ми підтримуємо автора, що цього є недостатньо, оскільки для розробки заходів з енергоефективності повинна бути створена певна робоча група, що складається з фахівців енергетичної, технологічної, фінансової та інших служб підприємства. Тобто, усі підрозділи підприємства повинні бути націлені на єдину стратегічну мету – енергоефективність.

Водночас, цілі енергетичного менеджменту повинні бути досяжними, реальними та актуальними щодо соціальної відповідальності та умов еколого-економічної безпеки. В свою чергу, фундаментальним завданням енергетичного менеджменту залишається комплексний аналіз енергоспоживання і в подальшому впровадження енергозберігаючих технологій та енергоощадних заходів на підприємстві.

Запропонований у роботі аналітичний інструментарій системи енергоменеджменту для оцінки енергоефективності підприємств, який базується на використанні економіко-математичних моделей залежності енергоефективності від оптимізованого факторного простору статей витрат уможливив ефективне планування використання енергоресурсів.

Авторські розробки з даного питання лягли в основу діяльності МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», сприяли ефективному впровадженню інноваційних управлінських рішень в діяльності підприємства.

Директор



Скалій В.М.



У К Р А Ї Н А

Чернівецька міська рада

Департамент житлово-комунального господарства

МКП «Чернівцітеплокомуненерго»

вул. Максимовича, 19-а, м. Чернівці 58018,  
тел. (0372) 4-11-35, тел. факс (0372) 4-78-44, бух. (0372) 4-13-02  
e-mail: [secretar.teplo.cv.ua@gmail.com](mailto:secretar.teplo.cv.ua@gmail.com)

02 ВЕР 2020

№ 1406/2

Спеціалізованій вченій раді Д 58.082.03

**Довідка про результати дисертаційної роботи**  
**«Формування стратегії енергоефективності на підприємстві»**  
**Бицюри Леоніда Олексійовича**  
**(науковий керівник Брич В. Я.).**

Завдання оптимізації використання енергоресурсів підприємства окремі структурні підрозділи, що безпосередньо не використовують енергоресурси у своїй діяльності, турбують мало. Відповідно, функціональні підрозділи у повній мірі не залучені в процес енергоуправління. Саме через це не до кінця може бути сформовано стратегію енергозбереження та енергоефективності підприємства. А оскільки, відповідно до концептуальних засад менеджменту, енергетичний менеджмент являє собою управління енергією як і будь-яким іншим виробничим ресурсом з метою зниження витрат шляхом поліпшення енергетичної ефективності, то і підходи до формування його системи на сучасному підприємстві повинні бути узгодженні із пріоритетами загальної стратегії розвитку підприємства та інтегрованими у кожен елемент управлінської системи.

У роботі запропонований процес формування системи управління енергоефективністю, через обґрунтування особливостей означеної управлінської системи, що дозволяє конкретизувати її вхідні та вихідні параметри та сформулювати напрями інтеграції управління

енергоефективністю як складової загальної системи менеджменту підприємства.

Вирішення даних питань на практиці дозволить підвищити економічну ефективність діяльності МКП «Чернівцітеплокомуненерго» та забезпечить відповідну якість наданих послуг.

Директор



О.В.Меленчук

Вик.Меленчук О.В.  
тел. 4-11-35



**ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ, ЖИТЛОВО-  
КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

вул. М.Грушевського, 8, м. Тернопіль, 46021, тел./факс (0352) 52-25-71  
e-mail: obl@arch.te.gov.ua код згідно ЄДРПОУ 40388416

№ \_\_\_\_\_ На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

**Спеціалізованій вченій раді  
Д 58.082.03  
Тернопільського національного  
економічного університету**

**Довідка**

**про результати дисертаційної роботи «Формування стратегії  
енергоефективності підприємства» Бицюри Леоніда Олексійовича  
(науковий керівник д.е.н., професор Брич В. Я.).**

У поданих на розгляд на розгляд Департаменту архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства та енергозбереження Тернопільської обласної державної адміністрації матеріалах енергетична політика розглядається як комплекс певних заходів у сфері оптимізації енергетичного потенціалу підприємств і як базовий документ для впровадження системи енергетичного менеджменту, оскільки в даному документі підприємства приймають на себе зобов'язання у сфері енергоспоживання з точки зору підтримки та покращення досягнень для підвищення енергоефективності. У даній роботі пропонується чітко прописати обов'язки і відповідальність за економію ресурсів кожного структурного елементу підприємства адже фактичними споживачами є її функціональні підрозділи, що випускають продукцію. Крім того, у програму енергозбереження підприємства повинні бути включені такі кроки, як аналіз

Департамент архітектури, містобудування, житлово-комунального господарства та енергозбереження  
Тернопільської облдержадміністрації  
№ 01-09/699 від 02.09.2020



Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000DDC61E0070B98300  
Підписувач Харченко Володимир Михайлович  
Дійсний з 05.05.2020 0:00:00 по 05.05.2022 0:00:00



2

існуючої системи енергоменеджменту (якщо така функціонує на підприємстві) та виявлення невідповідностей і недоліків, розробка стандартів по системі енергоменеджменту, навчання персоналу, налагодження процесу моніторингу використання енергетичних ресурсів, впровадження системи мотивації персоналу за ефективне витрачання енергії.

Вирішення даних питань на практиці дозволило підвищити економічну ефективність діяльності підприємств теплокомуненерго та забезпечити відповідну якість наданих послуг.

**Директор департаменту архітектури,  
містобудування, житлово – комунального  
господарства та енергозбереження  
Тернопільської облдержадміністрації**



**Володимир ХАРЧЕНКО**



ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ

вул. М.Грушевського, 8, м. Тернопіль, 46021, тел./факс: (0352) 52-33-83

E-mail: [mail@economy.te.gov.ua](mailto:mail@economy.te.gov.ua) Web: <http://www.economy-te.gov.ua> Код згідно з ЄДРПОУ 40388463

02.09.2020 № 02-26/1028 На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Спеціалізованій вченій раді Д 58.082.03

**Довідка**

**про впровадження результатів дисертаційної роботи Бицюри Леоніда  
Олексійовича на тему « Формування стратегії енергоефективності на  
підприємстві »**

Зміст економічного ефекту від авторських пропозицій Бицюри Л. О. полягає у тому, що в умовах структурних змін в економіці держави та регіонів, енергетичної нестабільності, низької інноваційної складової у виробничих процесах підприємств, пріоритетним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів шляхом підвищення енергоефективності виробничих потужностей та зниженні енергоємності продукції. Важливою ознакою сучасного розвитку економічних процесів є значна увага до використання енергетичних ресурсів, як до визначального виробничого чинника, резерву економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності регіонів.

Виходячи з вище зазначеного, системне формування та розвиток енергозбереження й енергоефективності, прийняття ефективних управлінських рішень у зазначеній сфері є невід'ємною складовою успішної діяльності не лише сучасного виробництва, а й зростання потенціалу регіону та держави.

Запропоновані у роботі теоретичні підходи та практичні рекомендації щодо енергетичного менеджменту підприємств, економічного забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів у виробництві, спрямовані

на удосконалення операційно-економічної діяльності базових підприємств Тернопільщини.

З огляду на це авторські пропозиції, що стосуються енергоефективності, енергоощадливості та інноваційного поступу місцевих підприємств використані при розробці регіональних стратегічних документів Тернопільської області та цільових регіональних програм.

**Заступник директора департаменту  
економічного розвитку і торгівлі  
Тернопільської обласної  
державної адміністрації**



**Олег КАЗМІРЧУК**



---

ТЕРНОПІЛЬСЬКА МІСЬКА РАДА

---

« 03 » 09 2020 р.

№ 1154/01

Спеціалізованій вченій раді Д 58.082.03

Довідка

про впровадження результатів дисертаційної роботи  
Бицюри Леоніда Олексійовича на тему:  
« Формування стратегії енергоефективності на підприємстві »  
(науковий керівник д.е.н., професор Брич В. Я.).

Зміст економічного ефекту від авторських пропозицій Бицюри Л. О. полягає у тому, що в умовах енергетичної кризи та економічного спаду основним завданням менеджменту підприємств стає оптимізація доходів через підвищення енергоефективності виробництва та зниження енергоємності продукції. Зосередження уваги на енергії, як одному із головних ресурсів підприємства, дозволяє сформуванню таких управлінських стратегій, які не лише визначають пріоритетність енергії у виробничих процесах, а й виокремлюють її як окремий виробничий ресурс, тобто уже не земля, праця та капітал, а земля, праця, енергія, капітал.

Запропоновані у роботі концептуальні основи енергетичного менеджменту підприємств дозволяють сформуванню моделі потреб в енергетичному менеджменті, в якій виокремлено екзогенні та ендогенні передумови, об'єкти управління та результати управління енергоефективністю (економічний, соціальний, екологічний ефект), що послужило основою для формування політики енергоефективності підприємств м. Тернополя.

З огляду на це, авторські пропозиції, що стосуються енергоефективності, енергоощадливості та інноваційного поступу підприємств, лягли в основу розробки регіональних стратегічних програм розвитку області.

Міський голова

С.В.Надал





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ  
 УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009; тел./факс +380 (352) 475051;  
 www.tneu.edu.ua; rektor@tneu.edu.ua; код ЄДРПОУ 33680120

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Перший проректор  
 Микола ШИЦКАРИК



ПОГОДЖЕНО:

Проректор з наукової роботи  
 Зеновій-Михайло ЗАДОРОЖНИЙ

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів дисертаційної роботи на тему  
 «Формування стратегії енергоефективності на підприємстві»

**Бицюри Леоніда Олексійовича** у навчальний процес Тернопільського  
 національного економічного університету

Видана здобувачу кафедри міжнародного туризму і готельного бізнесу Тернопільського національного економічного університету Бицюри Леоніда Олексійовича про те, що результати його дисертаційної роботи на тему «Формування стратегії енергоефективності на підприємстві» за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) використовуються у навчальному процесі університету.

Зокрема, теоретичні узагальнення щодо формування стратегії енергоефективності на підприємстві, використання аналітичного інструментарію енергоменеджменту, процесу формування системи управління енергоефективністю враховуються при викладанні дисциплін «Інвестиційний менеджмент», «Енергетичний менеджмент», «Управління проектами» та «Інноваційний менеджмент».

Завідувач кафедри менеджменту,  
 Публічного управління та персоналу

Михайло ШКІЛЬНЯК

№ 126-32/1123 від 21.08.2020

