

ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БЄЗГІНА ОЛЕНА СТЕПАНІВНА

УДК 658.18:658.261(622)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ВУГЛЕВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

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

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

 О.С. Безгіна

Науковий керівник: Смерічевський С.Ф., д-р екон. наук, професор

Краматорськ – 2019

АНОТАЦІЯ

Безгіна О.С. Організаційно-економічне забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства. – 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). – Донецький державний університет управління МОН України, м. Маріуполь, Донбаська державна машинобудівна академія МОН України, м. Краматорськ, 2019.

Дисертацію присвячено поглибленню концептуальних засад, розвитку науково-методичних положень та інструментів щодо підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

У першому розділі «Теоретико-методичні основи забезпечення енергоефективності вуглевидобувного підприємства» систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення категорій «енергозбереження» та «енергоефективність», класифіковано фактори впливу на енергоефективність та визначено резерви зростання енергоефективності промислового підприємства.

Запропоновано принципи, яких варто дотримуватися підприємствам на шляху до підвищення енергоефективності: зниження втрат електроенергії при транспортуванні, зниження витрат на утримання енергоресурсів, оптимізація розташування енергомереж, зниження змінних простоїв устаткування, використання сучасного встаткування з меншим рівнем споживання електроенергії, оптимізація технології виробництва, виключення дефектів.

Досліджено сучасні проблеми у сфері державного стимулювання енергоефективності в Україні на тлі світових тенденцій. Проаналізовано основні положення державних програм зарубіжних країн, що стосуються стимулювання енергоефективності. Визначено напрямки державного регулювання енергоефективності економіки України шляхом стимулювання

внутрішнього виробництва енергії та оптимізації якості енергоспоживання. На підставі вивченого позитивного досвіду зарубіжних країн запропоновано заходи державного стимулювання енергоефективності економіки України:

- цільові угоди з досягнення заданих індикаторів підвищення енергоефективності шахт шляхом модернізації технологій видобутку вугілля;
- консалтинг з підвищення енергоефективності промислових процесів і інженерних систем, специфічних для вуглевидобувної галузі;
- технічні рекомендації та демонстраційні проекти з підвищення енергоефективності шахт;
- "набір інструментів" підвищення енергоефективності, що включає інструменти та методи поліпшення показників ефективності конкретних процесів вуглевидобутку;
- реалізація програми пільгового кредитування для підприємств, що вирішили зробити модернізацію основних фондів на базі енергозберігаючого встаткування;
- збільшення державних субсидій і дотацій на впровадження вітчизняного виробництва енергоефективного встаткування для промисловості;
- вкладення державних інвестицій у НДДКР у сфері енергоефективності;
- створення системи податкових пільг для підприємств, що підвищують енергоефективність;
- залучення промислових підприємств до програм сертифікації з наданням пільг і державних замовлень при виконанні умов програми впровадження обов'язкової системи енергоменеджменту на великих підприємствах промисловості;
- створення системи державних грантів на реалізацію масштабних проектів у сфері енергоефективності;
- проведення навчальних програм з енергозбереження.

Для визначення найбільш ефективного управлінського підходу до реалізації організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших

заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств, проведено порівняльний аналіз ефективності існуючих управлінських підходів (ситуаційного, системного, функціонального, процесного, проектного, програмно-проектного).

Оскільки реалізація заходів із підвищення енергоефективності промислових підприємств носить характер рішення унікального завдання в заданий термін із заданими ресурсами та потребує оперативного коригування планів реалізації, визначено, що програмно-проектний підхід найбільш ефективний.

Систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення категорій «процес» і «проект», визначено основні відмінні риси цих категорій. Запропоновано класифікацію проектів з точки зору розуміння визначеності проекту для вибору відповідного підходу до його управління (4 типи проектів: розписаний за порядком, квест, кіно, втрачений в тумані). Обґрунтовано вибір управлінського підходу залежно від типу проекту.

У другому розділі «Діагностика енергоефективності вугледобувних підприємств за сучасних умов» за результатами аналізу сучасного стану підприємств вуглевидобувної промисловості встановлено основні проблеми розвитку шахт, зокрема складні гірничо-геологічні умови, низькі темпи модернізації та технічного переоснащення вугільного виробництва, тенденція до погіршення фінансово-економічних показників підприємств державного сектору, відсутність стимулів до зниження витрат через чинну систему державної підтримки. Проаналізовано наслідки можливих сценаріїв їх усунення (ліквідація та реструктуризація вуглевидобувних підприємств).

Розглянуто перспективи розвитку вугільної галузі через призму світових тенденцій розвитку енергетики, таких як паралельний розвиток ПДЕ та традиційної теплової генерації. В ході дослідження виявлено негативний вплив на економіку України форсованого переходу на альтернативну енергетику, що підтверджує актуальність теплової генерації у довгостроковому періоді для забезпечення енергетичної безпеки України.

Систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення потенціалу підприємства та його складових, розглянуто підхід з використання показників рівня енергоефективності у зв'язку зі складовими загального потенціалу розвитку підприємства.

Запропоновано методику розрахунку показників енергоефективності на базі адаптованої до підприємств вуглевидобутку ієрархічної методики Міжнародної енергетичної асоціації, де показники енергоефективності можуть бути схематично представлені у вигляді піраміди зі спадним рівнем деталізації аналізованих даних і зростаючим рівнем агрегованості показників. Запропоновані показники визначаються виходячи з наступних критеріїв: наявність і якість вхідних ресурсів, визначення продуктів, різноманітність продуктів, визначення технології процесу.

Запропоновано методику оцінювання потенціалу енергоефективності вугледобувних підприємств з метою подальшого ранжирування для визначення пріоритетів інвестування в підвищення енергоефективності на основі трьох параметрів: ретроспективного, галузевого та очікуваного.

Запропоновано методику розрахунку коригуючих коефіцієнтів для справедливого порівняння підприємств вуглевидобутку з метою стимулювання підвищення енергоефективності на державному рівні. Дані коефіцієнти враховують рівень складності умов ведення основної виробничої діяльності підприємства на основі експертної оцінки гірничо-геологічних та виробничо-експлуатаційних критеріїв і дають змогу привести показники енергоспоживання шахт до єдиного вектора оцінки.

У третьому розділі «Напрямки вдосконалення організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства» визначено категорії «ризик» і «невизначеність», вплив ризику на прийняття управлінських рішень, систематизовано класифікацію ризиків. Запропоновано в основу побудови системи управління ризиками на вугледобувних підприємствах покласти модель управління ризиками, що складається з наступних елементів: постановка цілей, оцінка ризиків,

контрольні процедури, інформація та комунікація, моніторинг. Розвинуто методичні засади управління ризиками вуглевидобувних підприємств в ході реалізації проектів підвищення їх енергоефективності. Запропонований методичний підхід до управління ризиками містить наступні елементи: ідентифікація ризиків та формування списку ризиків, ранжируваних за ступенем їх небезпеки; класифікація проектних ризиків на основі ознаки контрольованості, джерела та наслідків; оцінка властивого ризику за допомогою наступних методів: очікуваних значень, дерева рішень, статистичний метод, аналіз чутливості, метод перевірки стійкості, метод сценаріїв, імітаційне моделювання; визначення толерантності до ризику та апетиту до ризику; вибір методу впливу на кожен виявлений ризик; оцінка залишкового ризику в процесі реалізації проекту; моніторинг виконання заходів і динаміки схильності до ризику.

Проаналізовано переваги та недоліки існуючих методів якісного та кількісного аналізу ризиків. Запропоновано детальний план управління ризиками із обов'язковим переліком розділів. Розглянуто методичні підходи оцінки ефективності інвестицій, що базуються на концепції зміни вартості грошей у часі. Проаналізовано переваги, недоліки та умови застосування найбільш поширених показників ефективності капітальних вкладень (дисконтований термін окупності, чиста приведена вартість інвестиційного проекту, внутрішня норма прибутковості; еквівалентний ануїтет).

Рекомендовано використовувати портфельне управління змінами як найбільш ефективний механізм підвищення енергоефективності шахти. Визначено етапи процесу формування портфеля проектів та місце програми підвищення енергоефективності в стратегії розвитку шахти. Запропоновано для ранжирування проектів підвищення енергоефективності використовувати багатофакторну модель оцінки проекту за бальним принципом. В умовах невизначеності пропонується здійснювати визначення оптимального варіанта портфеля проектів в залежності від пріоритетів розподілу фінансування та умов прийняття рішення, відповідно до одного з критеріїв прийняття

рішення: критерій Лапласа (підприємство орієнтовано на реалізацію проектів із максимальним ефектом, має фінансові можливості на їх реалізацію, високу толерантність до ризику), критерій Вальда (менеджмент орієнтовано на мінімізацію можливих проектних ризиків навіть за умови зниження очікуваного ефекту, підприємство має низьку толерантність до ризику), критерій Севіджа (відсутність можливості якісно спланувати управління проектними ризиками через нестачу кваліфікованого персоналу та з інших причин), критерій Гурвіца (підприємство має кваліфіковану команду, фінансові можливості для реалізації проектів та помірну толерантність до ризику).

Для створення умов, що сприяють успішному впровадженню заходів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства, запропоновано впровадження інтегрованої системи підвищення енергоефективності шахти на базі стандарту ISO 50001:2011 із урахуванням організаційної структури шахти. Така система залишається актуальною тривалий період часу та актуальною для реалізації на її основі різних програм і відокремлених проектів з підвищення енергоефективності. Сформульовано перелік вимог до нових технологій, що впроваджуються в рамках заходів із підвищення енергоефективності, зокрема: економічної доцільності, системності, енергозбереження, екологічної безпеки, електробезпеки, надійності. Запропоновано процедурно закріпити у нормативних документах підприємства порядок дій щодо підвищення енергоефективності. Наведено детальний розподіл зон відповідальності учасників процесу, структуру документу програми підвищення енергоефективності, регламент управління проектами з підвищення енергоефективності, процедури проведення основних організаційних та технологічних заходів з підвищення енергоефективності шахти. Інформаційне забезпечення підтримки впровадження заходів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства дозволяє спростити розробку та реалізацію управлінських

процедур в реалізації проектів підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств.

Запропонований організаційно-економічний інструментарій сприяє ефективному впровадженню організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств.

Ключові слова: енергоефективність, вуглевидобувні підприємства, організаційно-економічне забезпечення, потенціал енергоефективності, проектне управління, управління ризиками.

SUMMARY

Bezgina O. S. Organizational and economic support to energy efficiency increase at the coal-mining enterprise. – Qualification scientific work as the manuscript.

Thesis for a Candidate of Economics degree by specialty 08.00.04 – Business Economics and Management (by industry groups). –Donetsk State University of Management of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Mariupol, Donbas State Engineering Academy of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kramatorsk, 2019.

The main scientific results of the thesis is a deepening of theoretical foundations and the development of methodological provisions and tools for improvement of the energy efficiency of a coal mining enterprise. The key conclusions of the thesis are listed below.

The first chapter “Theoretical and methodological foundations for ensuring the energy efficiency of a coal-mining enterprise” systematizes and summarizes scientific views on the definition of “energy saving” and “energy efficiency”, classifies the factors affecting energy efficiency and identifies reserves for the growth of energy efficiency of an industrial enterprise.

The principles that should be followed by enterprises to improve their energy efficiency were proposed, including the following: reduction of energy losses during transportation; reduction of energy costs; optimization of the location of power grids; reduction of variable equipment downtime; usage of modern equipment with a lower level of electricity consumption; optimization of production technology; elimination of defects.

The modern problems in the sphere of state stimulation of energy efficiency in Ukraine against the background of world tendencies were scrutinized. The main provisions of the state programs of foreign countries concerning promotion of energy efficiency were analyzed. The directions of state regulation of energy efficiency of the Ukrainian economy by stimulation of internal production of energy and optimization of quality of energy consumption were determined. Based

on the study of the positive experience of foreign countries, the following measures of state stimulation of energy efficiency of the Ukrainian economy were proposed:

- targeted agreements to achieve specified indicators for improvement of the energy efficiency of mines by upgrading coal mining technologies;
- consulting on improving the energy efficiency of industrial processes and engineering systems specific to the coal mining industry;
- technical recommendations and demonstration projects for improvement of the energy efficiency of mines;
- "set of tools" for energy efficiency improvement, including tools and methods for improving the performance indicators of specific coal production processes;
- implementation of a concessional lending program for enterprises that have decided to modernize their fixed assets based on energy-saving equipment;
- an increase in government subsidies and grants for the introduction of domestic production of energy-efficient equipment for the coal industry;
- government investment in research and development for energy efficiency;
- creating a system of tax incentives for enterprises that increase energy efficiency;
- attracting industrial enterprises to certification programs with the provision of benefits and government orders for the companies that fulfill the program of the mandatory introduction of energy management system at large industrial enterprises;
- creating a system of state grants for the implementation of large-scale projects in the field of energy efficiency;
- conducting training programs on energy saving.

In order to determine the most effective management approach to the implementation of organizational, technological, technical, economic and other measures aimed at energy efficiency improvement of coal mining enterprises, a comparative analysis of the effectiveness of existing management approaches

(situational, systemic, functional, process, project, program-project) was carried out.

Since the implementation of measures for the energy efficiency improvement of industrial enterprises is a unique task with its timeline and specified resources and its implementation plans may require some prompt adjustments, the program-project approach was determined as the most effective for this issue.

Scientific views on the definition of the “process” and the “project” were systematized and summarized; the main distinctive features of these categories were identified. A classification of projects is proposed based on understanding of the project certainty to select an appropriate approach to its management (4 types of projects: arranged in order, quest, cinema, lost in the fog). The choice of the management approach depends on type of the project.

In the second chapter "Diagnostics of energy efficiency of coal mining enterprises in modern conditions", the results of the analysis of the current status of coal mining enterprises have identified the main problems of mine development, among which are complex mining and geological conditions, low rates of modernization and technical re-equipment of coal production, a tendency to deterioration of financial and economic indicators of the enterprises of the public sector, the lack of incentives to reduce costs through the current system of state dedication support. The consequences of possible elimination scenarios (liquidation and restructuring of coal mining enterprises) were analyzed.

The prospects for the development of the coal industry were considered in light of the world energy development trends, such as the parallel development of renewable energy sources and traditional thermal generation. The study revealed a negative impact of forced transition to alternative energy on the economy of Ukraine, which confirmed the relevance of thermal generation in the long term to ensure the energy security of Ukraine.

The scientific views on the definition of the potential of the enterprise and its components were systematized and summarized; an approach to the use of

indicators of the level of energy efficiency was considered in conjunction with the components of the overall potential of the enterprise.

There was proposed a methodology for calculation of the energy efficiency indicators, which is based on hierarchical methods of the International Energy Association adapted to coal mining enterprises, where energy efficiency indicators can be schematically represented as a pyramid with a downward level of detail of the analyzed data and a growing level of indicators aggregation. The proposed indicators are determined on the basis of the following criteria: availability and quality of input resources, products required, variety of products, definition of process technology.

A methodology was proposed for assessing the energy efficiency potential of coal-mining enterprises with a view to further ranking to determine the priorities for investing in energy efficiency based on three parameters: retrospective, sectoral and expected.

A method for calculating corrective coefficients for a fair comparison of coal mining enterprises with the aim of simulation of energy efficiency improvements at the state level was proposed. These coefficients take into account the level of complexity of the conditions of conducting the main production activity of an enterprise based on expert assessment of mining and geological and production and operational criteria and allow the indicators of energy consumption of mines to be brought to a single assessment vector.

The categories of "risk" and "uncertainty" were considered, the risk of management decisions were determined, and the classification of risks was systematized in the third chapter: "Ways for improvement of the organizational and economic provision for increasing the energy efficiency of a coal-mining enterprise". The risk management model for coal mining companies was proposed as a basis for putting risk management model, consisting of the following elements: goal setting, risk assessment, control procedures, information and communication, monitoring. The methodical bases of risk management of coal-mining enterprises during realization of energy efficiency projects have been

developed. The proposed methodological approach to risk management contains the following elements: identification of risks and formation of a list of risks, ranked according to their degree of danger; classification of project risks based on the attribute of controllability, sources and consequences; the assessment of inherent risk using the following methods: expected values, decision trees, statistical method, sensitivity analysis, stability testing method, script method, simulation; definition of tolerance to risk and appetite for risk; choice of exposure method for each identified risk; assessment of residual risk in the project implementation process; monitoring of the implementation of the actions and dynamics of the risk appetite.

It is recommended to use portfolio change management as the most effective mechanism for improving the energy efficiency of the mine. The stages of the project portfolio formation process and the place of the energy efficiency improvement program in the mine development strategy were determined. It is proposed to use a multi-factor model for project evaluation by point basis for ranking energy efficiency projects. In the conditions of uncertainty, it is proposed to determine the optimal variant of the project portfolio depending on the priorities of funding distribution and decision-making conditions, according to one of the decision criteria: Laplace's criterion (the company is focused on the implementation of projects with maximum effect, has financial capabilities to implement them, high tolerance to risk), the Wald's criterion (management is focused on minimization of potential project risks, even if the expected effect is lowered, the enterprise has low risk tolerance), Savage criterion (lack of ability to plan project risk management due to lack of qualified personnel and for other reasons), Hurwicz's criterion (the company has a qualified team, financial capacity to implement projects and moderate risk tolerance).

In order to create conditions conducive to the successful implementation of measures to improve the energy efficiency of the coal mining enterprise, it was proposed to introduce an integrated system for improvement of the energy efficiency of a mine based on the ISO 50001:2011 standard, taking into account

the organizational structure of the mine. Such a system remains relevant for a long period of time and relevant for the implementation of various programs on its basis and separate energy efficiency projects. A list of requirements for new technologies, introduced in the framework of measures to improve energy efficiency, in particular: economic feasibility, consistency, energy conservation, environmental safety, electrical safety and reliability, has been formulated. It was proposed to procedurally consolidate in the regulations of the enterprise the procedure for improving energy efficiency. A detailed distribution of the areas of responsibility of the process participants, the document structure of the energy efficiency improvement program, the regulations for managing energy efficiency projects, and the procedures for conducting the main organizational and technological measures to improve the energy efficiency of the mine were presented. Information support of the implementation of measures to improve the energy efficiency of a coal-mining enterprise makes it possible to simplify the development and implementation of management procedures during energy-efficiency projects of coal-mining enterprises.

The proposed organizational and economic range of tools contributes to the effective implementation of organizational, technological, technical and economic, and other measures aimed at increasing the energy efficiency of coal-mining enterprises.

Keywords: energy efficiency, coal mining enterprises, organizational and economic support, energy efficiency potential, project management, risk management..

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Смерічевський С.Ф., **Безгіна О.С.** Підходи до підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства. *Сучасна Україна в глобальному середовищі: стратегічні орієнтири економічного розвитку: монографія.* Дніпропетровськ. 2015. С. 276-287 (0,7 ум.-друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано використання проектного підходу до управління змінами з метою підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства як найбільш ефективного* (0,35 ум.-друк. арк.).

Статті у наукових фахових виданнях України, в т.ч. тих, що включені до міжнародних наукометричних баз

2. **Безгіна О.С.** Портфельне управління підвищенням енергоефективності вугледобувного підприємства. *Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ.¹* 2018. № 6 (68). С. 78-84 (0,68 ум.-друк. арк.).
3. **Безгіна О.С.** Чинники енергоефективності вугледобувного підприємства. *Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ.¹* 2017. № 6 (62). Ч. I. С. 123-128 (0,64 ум.-друк. арк.).
4. Смеричевский С.Ф., **Безгина Е.С.** Инвестиционное стимулирование развития предприятий Украины. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії.* 2015. № 2 (35). С.179-185 (0,68 ум.-друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано заходи державного стимулювання оновлення основних засобів вугледобувних підприємств України* (0,34 ум.-друк. арк.).
5. **Безгина Е.С.** Проблемы финансирования инвестиций в развитие угледобывающих предприятий Украины. *Економіка. Менеджмент.*

¹ Входить до міжнародної наукометричної бази *Index Copernicus*

Підприємництво: зб. наук. пр. СНУ ім. В. Даля. 2014. № 26 (1). С. 192-198 (0,65 ум.-друк. арк.).

6. **Безгина Е.С.** Методы государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины: Зарубежный опыт. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки. 2014. №1 (21). С.144-153 (1,16 ум.-друк. арк.).*
7. **Безгина Е.С.** Факторы влияния и резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. *Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. Серія: Економіка. «Стратегічні орієнтири розвитку національної економіки». 2013. Т. XIV. Вип.266. С. 19-28 (0,49 ум.-друк. арк.).*

Публікації апробаційного характеру

8. **Безгина Е.С.** Применение зарубежного опыта в повышении энергоэффективности промышленных предприятий. *Інноваційно-інвестиційні проблеми розвитку економіки України: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 грудня 2017 р.). Київ: НАУ. 2017. С. 64-67 (0,17 ум.-друк. арк.).*
9. **Смерічевський С.Ф., Безгіна О.С.** Система показників енергоефективності підприємств вугледобутку. *Економічно-культурологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі: матер. Міжн. наук.-практ.конф. (м.Кошице, 14-15 лютого 2016 р.). Кошице. 2016. С. 16-19 (0,18 ум.-друк. арк.). Особистий внесок: запропоновано систему показників аналізу енергоефективності підприємств вуглевидобутку (0,09 ум.-друк. арк.).*
10. **Безгина Е.С.** Проектный подход в повышении энергоэффективности промышленного предприятия. *Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Ужгород-Мукачево, 24-25 квітня 2015 р.). Ужгород-Мукачево. 2015. С. 299-301 (0,14 ум.-друк. арк.).*

11. Смеричевский С.Ф. **Безгина Е.С.** Подходы к повышению энергоэффективности промышленного предприятия. *Стратегії економічного розвитку України в умовах глобалізації*: матер. Міжн. наук.-практ.конф. (м. Дніпропетровськ, 26-27 березня 2015 р.). Дніпропетровськ. 2015. Т.1. С.113-115 (0,29 ум.-друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано використання проектного підходу до управління змінами з метою підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства як найбільш ефективного* (0,15 ум.-друк. арк.).
12. **Безгина Е.С.** Использование зарубежного опыта для разработки мер государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины. *Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку виробничої сфери*: матер. XI Міжн. наук.-теорет. конф. (м. Донецьк, 22-23 травня 2014 р.). Донецьк. 2014. С.147-149 (0,41 ум.-друк. арк.).
13. **Безгина Е.С.** Резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. *Економічні механізми стимулювання соціально-економічного розвитку*: матер. Міжн.наук.-практ.конф. (м. Ужгород, 22-23 листопада 2013 р.). Ужгород. 2013. С.86-89 (0,17 ум.-друк. арк.).

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ВСТУП | 20 |
| 1 НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА..... | 30 |
| 1.1 Теоретико-методичні аспекти дослідження поняття "енергоефективність" як економічної категорії..... | 30 |
| 1.2 Інструментарій стимулювання енергоефективності підприємства..... | 42 |
| 1.3 Організаційні засади забезпечення підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства..... | 56 |
| Висновки до розділу 1..... | 71 |
| 2 ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ..... | 73 |
| 2.1 Поточний стан та тенденції розвитку вугледобувної промисловості України в умовах економічної трансформації..... | 73 |
| 2.2 Детермінанти оцінки енергоефективності вугледобувного підприємства..... | 106 |
| 2.3 Оцінка потенціалу результативності використання інструментарію забезпечення енергоефективності вугледобувного підприємства..... | 120 |
| Висновки до розділу 2..... | 141 |
| 3 НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО- ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА..... | 143 |
| 3.1 Управління ризиками проектів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства..... | 143 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 3.2 | Методичний підхід до оцінки проектів в умовах портфельного управління підвищенням енергоефективності..... | 171 |
| 3.3 | Інформаційна підтримка організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства..... | 191 |
| | Висновки до розділу 3..... | 215 |
| | ВИСНОВКИ..... | 218 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 222 |
| | ДОДАТКИ..... | 240 |

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпеченість джерелами паливно-енергетичних ресурсів є одним з критичних чинників розвитку виробництва у будь-якій країні. Однак для України це питання є особливо гострим через низку обставин. По-перше, попри спроби подолати залежність від імпортованих паливних ресурсів рівень загрози енергетичній безпеці залишається досить високим. По-друге, політика розвитку ринкового механізму на енергетичному ринку мала наслідком зростання роздрібних тарифів на електричну енергію для промисловості, яке, за даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, на кінець 2018 року відносно 2015 р. склало 42% для 1 класу напруги і 45% для 2 класу напруги. Крім того, слід враховувати високий рівень енергомісткості більшості видів виробництва в Україні, відсталість структури виробництва енергії, необхідність підтримки вугільної галузі через її значущість для соціально-економічного розвитку окремих територій, нестачу фінансових ресурсів для техніко-технологічного оновлення потужностей енергогенеруючих компаній. Все сказане диктує необхідність переходу до якісно нового характеру використання енергетичних ресурсів, який базується на управлінні енергозбереженням та енергоефективністю. Важливою рисою зазначеного підходу є спрямованість на забезпечення енергоефективності в рамках всього ланцюга виробництва та використання енергії від підприємств, які видобувають енергетичні ресурси, до кінцевих споживачів. Врахування вказаної риси визначає доцільність уваги до цілого комплексу проблем управління енергоефективністю на підприємствах кожної з ланок, і передусім, на підприємствах видобувної промисловості.

Велике значення вугілля як ресурсу виробництва енергії у вітчизняній енергетичній системі – з одного боку, й енергомісткість вуглевидобутку, зумовлена складними геологічними умовами, незадовільним станом техніко-технологічного оснащення вугільних шахт тощо – з іншого, є головними

причинами зростання уваги до раціонального використання енергії на вуглевидобувних підприємствах. В той же час, якщо проблеми технологічного супроводу управління енергозбереженням шахт вже давно відомі, що визначило розвиток наукових та прикладних підходів до їх розв'язання, то проблемам організаційно-економічного забезпечення управління енергоефективністю вугільних підприємств і пошуку шляхів їх вирішення в Україні приділялося необґрунтовано мало уваги.

Так, аналіз наукового доробку в сфері управління енергоефективністю показав, що значна кількість досліджень присвячена обґрунтуванню змісту понять «енергоефективність» і «енергозбереження» (В. Бевз, Т. Гулбрандсен [*T. Gulbrandsen*], В. Єфімов, Л. Кицкай, Г. Климова, Л. Коскела [*L. Koskela*], Г. Кошева, Г. Маркман, І. Мигас, В. Микитенко та ін.), Г. Хоувел [*G. Howell*]. Чимала кількість авторів присвятила свої роботи вивченню чинників, що впливають на енергоефективність підприємства (В. Бондарев, А. Гавриляк, В. Джеджула, Г. Єфімова, Я. Костенок, О. Максименко, Т. Макаревич, Д. Морозов, Е. Обенг [*E. Obeng*], Т. Петрушка, М. Сергєєв, О. Суходоля тощо). Підходи до використання резервів підвищення енергоефективності висвітлені в роботах Д. Бутник, С. Грін [*S. Green*], П. Зікеєва, Н. Кондратенко, С. Мей [*S. May*]. В той же час, специфіка організаційно-економічних заходів з управління енергоефективністю саме на вугільних підприємствах відображена в науковій літературі не так широко – серед найбільш помітних авторів з цього питання слід назвати Ю. Драчука, А. Семенченка, Д. Турченка, С. Пономарьова та деяких інших.

З огляду на сказане слід зауважити, що систематизації та вдосконалення потребують теоретичні та науково-методичні положення з визначення змісту потенціалу енергоефективності, зокрема, з урахуванням специфіки діяльності вуглевидобувного підприємства. Крім того, необхідною є конкретизація змісту проектного та ризикоорієнтованого підходів до розробки організаційно-економічного забезпечення процесів управління енергоефективністю вуглевидобувних підприємств. Актуальність вирішення

зазначених питань обумовили вибір теми дисертації, формування мети, постановку та вирішення наукових задач відповідно до структури дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт Донецького державного університету управління МОН України, зокрема в межах теми «Удосконалення державних механізмів екологізації економіки та суспільства» (номер державної реєстрації 0110U003044, 2013-2015 рр.) дисертантом визначено основні проблеми та пріоритети управління енергоефективністю вугільних шахт; в рамках теми «Механізми інноваційного розвитку зовнішньоекономічної діяльності і пріоритетних секторів економіки України» (номер державної реєстрації 0115U004320, 2015-2018 рр.) автором запропонований методичний інструментарій оцінювання потенціалу вуглевидобувного підприємства і розроблено підхід до управління підвищенням енергоефективності вуглевидобувних підприємств на основі використання багатокритеріальної моделі оцінки проекту за бальним принципом ранжирування.

Мета і завдання дослідження. *Метою* дисертаційної роботи є поглиблення теоретичних засад, розвиток методичних положень та розробка науково-прикладних рекомендацій щодо удосконалення організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Для досягнення мети в дисертації поставлено наступні *завдання*:

обґрунтувати зміст та складові потенціалу енергоефективності вуглевидобувного підприємства;

узагальнити основні підходи до зовнішнього стимулювання та внутрішнього управління реалізацією організаційно-економічних, технологічних, технічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства;

виявити основні передумови та чинники забезпечення енергоефективності

на вуглевидобувних підприємствах України за умов сьогодення;

запропонувати систему показників оцінки рівня енергоефективності вуглевидобувного підприємства;

розробити підхід до оцінювання потенціалу енергоефективності з урахуванням рівня складності умов ведення основної виробничої діяльності вуглевидобувного підприємства;

розробити інструментарій організаційно-економічного забезпечення управління проектами підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства;

розвинути методичні засади управління ризиками вуглевидобувних підприємств в ході реалізації проектів підвищення його енергоефективності;

запропонувати рекомендації з реалізації заходів організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Об'єктом дослідження є процес управління підвищенням енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних та методичних засад розробки заходів організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Методи дослідження. Науково-теоретичним та методичним підґрунтям реалізації завдань, поставлених та розв'язаних в дисертації, є теоретичні положення економіки підприємства, обґрунтування та ухвалення господарських рішень, економіко-математичного моделювання, теорія галузевого розвитку, теорія зміни вартості грошей у часі. Основні наукові положення та висновки ґрунтуються на методах та прийомах проведення наукових досліджень, зокрема: *аналізі та синтезі* (в ході обґрунтування змісту поняття «потенціал енергоефективності вуглевидобувного підприємства», визначенні складових такого потенціалу), *систематизації* (для визначення заходів із стимулювання підвищення енергоефективності на державному рівні та структуризації управлінських підходів до реалізації

організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства); *статистичному аналізі та логічному методі* (при виявленні передумов та чинників забезпечення енергоефективності на вуглевидобувних підприємствах України за умов сьогодення); *ієрархічному методі, коефіцієнтному аналізі, методі оцінки грошей у часі* (при формуванні системи показників оцінки рівня енергоефективності вуглевидобувного підприємства); *абстрактно-логічному методі, структурній декомпозиції* (при формуванні підходу до оцінювання потенціалу енергоефективності вуглевидобувного підприємства); *системному, процесному та проектному підходах, методі стратегічного аналізу* (для формування інструментарію організаційно-економічного забезпечення управління проектами підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства); *методі експертних оцінок, методі критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності* (для визначення найбільш результативного підходу до управління енергоефективністю, оцінки реалізації проектів підвищення енергоефективності), *методі логічного узагальнення* (при формуванні висновків і рекомендацій за результатами дослідження).

Інформаційною базою дисертації є законодавчі та нормативно-правові акти України та країн світу у сфері енергозбереження та регулювання діяльності вуглевидобувних підприємств та підприємств енергетики, дані та аналітичні матеріали Державної служби статистики України, Міжнародної енергетичної асоціації, аналітичні звіти міжнародних аудиторських компаній, внутрішня звітність вуглевидобувних підприємств, монографічна та періодична література за темою дослідження, результати власних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в поглибленні теоретико-методичних засад формування і використання інструментарію організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства. До найбільш суттєвих результатів

дослідження, які мають наукову новизну, належать наступні:

удосконалено:

систему показників енергоефективності на базі адаптованої до підприємств вуглевидобутку ієрархічної методики Міжнародної енергетичної асоціації, в рамках якої показники енергоефективності схематично представлені у вигляді піраміди зі спадним рівнем деталізації аналізованих даних та зростаючим рівнем агрегованості показників; на відміну від відомих, запропонована методика враховує як показники енергоспоживання шахти в цілому, так і окремих технологічних процесів та одиниць обладнання, що дозволяє провести комплексну оцінку рівня енергоефективності вугледобувного підприємства;

методичний підхід до оцінювання потенціалу енергоефективності вуглевидобувних підприємств, що на відміну від відомих, передбачає розрахунок коригуючих коефіцієнтів, які враховують рівень складності умов ведення основної виробничої діяльності підприємства на основі експертної оцінки гірничо-геологічних та виробничо-експлуатаційних критеріїв і дають змогу привести показники енергоспоживання шахт до єдиного вектора оцінки для справедливого порівняння підприємств вуглевидобутку з метою стимулювання підвищення енергоефективності на державному рівні;

інструментарій організаційно-економічного забезпечення управління проектами підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства, який на відміну від наявних в науковій літературі, передбачає структурування програми управління енергоефективністю за видами технологічної діяльності вуглевидобувного підприємства, формування процедур відбору та оцінки проектів підвищення енергоефективності з використанням багатофакторної моделі оцінки проекту за бальним принципом для ранжирування проектів, що дозволяє визначити інтегральну експертну оцінку життєздатності проектів, запровадження управління ризиками таких проектів; це дозволяє, з одного боку, покращити зміст управлінського супроводу проектів підвищення енергоефективності

вуглевидобувних підприємств, а з іншого – сформувані стандартні управлінські процедури з комплексного управління цими проектами;

інформаційне забезпечення підтримки впровадження заходів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства, зокрема в частині структуризації і опису змісту нормативних документів підприємства, які регламентують порядок дій щодо підвищення енергоефективності (програми підвищення енергоефективності, регламенту управління проектами з підвищення енергоефективності, процедури проведення основних організаційних та технологічних заходів з підвищення енергоефективності шахти) на базі стандарту ISO 50001:2011; це дозволяє спростити розробку і реалізацію управлінських процедур в реалізації проектів підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств;

дістали подальшого розвитку:

зміст поняття «потенціал енергоефективності підприємства» як сукупність можливостей конкретного підприємства, спрямованих на досягнення стратегічних і тактичних цілей розвитку підприємства в сфері підвищення ефективності використання енергоресурсів, та структура відповідного потенціалу, в рамках якої, на відміну від інших підходів, конкретизовано складові: гірничо-геологічні, технологічні, технічні, організаційні та економічні елементи резерву з наступною їх деталізацією за видами діяльності, технологічними процесами вуглевидобутку, джерелами енергозбереження та енергоефективності; це дозволяє більш конкретно визначити напрямки впровадження змін з підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства;

групування підходів та заходів забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств, яке базується на виокремленні загальних та специфічних для вуглевидобувної галузі інструментів державного стимулювання енергозбереження та енергоефективності, заходів організаційно-економічного, технологічного, технічного характеру у внутрішньому середовищі вуглевидобувного

підприємства та концептуальних підходів до управління процесами та проектами в рамках системи енергоменджменту вуглевидобувного підприємства; це уможлиблює визначення вихідних умов реалізації проектів підвищення енергоефективності та вибір найбільш раціонального підходу до побудови системи енергоменджменту вуглевидобувного підприємства;

аналітичне забезпечення визначення передумов успішності реалізації проектів підвищення енергоефективності на вуглевидобувних підприємствах України, яке полягає у визначенні сучасних тенденцій економічного становища вуглевидобувних підприємств, актуальних стимулів до впровадження програм енергозбереження та енергоефективності, обґрунтуванні зв'язку між технологічним оновленням вугільних шахт та рівнем енергоспоживання, визначенні пріоритетів та варіантів розвитку вугільної галузі в системі енергетичного забезпечення національної економіки, оцінці перспектив доцільності впровадження проектів енергоефективності на вугільних шахтах; це дозволяє отримати об'єктивну картину зовнішніх ризиків впровадження проектів підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств;

методичні засади управління ризиками управління проектами підвищення енергозабезпечення вуглевидобувного підприємств, що передбачають конкретизацію змісту циклу управління ризиком і включення в процедуру оцінки і відбору проектів методу визначення оптимального варіанту портфеля проектів в умовах невизначеності в залежності від пріоритетів розподілу фінансування та умов критеріїв сприйняття ризиків при ухваленні рішення; це дозволяє мінімізувати негативний вплив зовнішнього середовища на очікувані ефекти від впровадження заходів із підвищення енергоефективності.

Практичне значення одержаних результатів. Основні положення та висновки дисертаційної роботи можуть бути використані у практичній діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу, зокрема вуглевидобувних підприємств України.

До результатів, що мають практичне значення, належать наступні

розробки: інструментарій для кількісної оцінки показників енергоефективності вуглевидобувного підприємства; використання проектного підходу до управління змінами з метою підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства; інструментарій оцінювання потенціалу енергоефективності вуглевидобувних підприємств шляхом розрахунку коригуючих коефіцієнтів для справедливого порівняння підприємств вуглевидобутку. Практичну цінність результатів дисертаційної роботи та доцільність їх використання у господарській діяльності промислових підприємств підтверджено керівництвом вугледобувних підприємств, зокрема, ТОВ «ДТЕК Добропіллявугілля» ШУ Білозерське (довідка №39 від 29.08.2018), ПРАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» ШУ Павлоградське (довідка №256 від 11.09.2018) та ШУ Тернівське (довідка №147 від 03.10.2018). Окремі положення дисертації використовуються у навчальному процесі Донецького державного університету управління МОН України (довідка №10-01/635 від 30.10.2018).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеним науковим дослідженням, усі результати якого одержано автором самостійно. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у роботі використано лише ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Результати виконання дисертаційної роботи були представлені та отримали позитивну оцінку на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема: «Інноваційно-інвестиційні проблеми розвитку економіки України» (Київ, 2017 р.), «Економічно-культурологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі» (Кошице, 2016 р.), «Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах» (Ужгород-Мукачево, 2015 р.), «Стратегії економічного розвитку України в умовах глобалізації» (Дніпропетровськ, 2015 р.), «Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку виробничої сфери» (Донецьк, 2014 р.), «Економічні механізми стимулювання соціально-економічного розвитку» (Ужгород,

2013 р.).

Публікації. Результати дослідження опубліковано у 13 наукових працях, з яких: 1 – розділ у монографії обсягом 0,7 ум.-друк. арк.; 6 – статей у наукових фахових виданнях України обсягом 4,3 ум.-друк. арк. (в т.ч. 2 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз); 6 – публікацій апробаційного характеру обсягом 1,36 ум.-друк. арк. Загальний обсяг публікацій становить 6,36 ум.-друк. арк.; особисто автору належать 5,44 ум.-друк. арк.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (171 найменування на 18 сторінках), 3 додатки (на 14 сторінках), містить 34 таблиці (на 20 сторінках), 16 рисунків (на 8 сторінках). Основний текст роботи викладено на 195 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 253 сторінки.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Теоретико-методичні аспекти дослідження поняття "енергоефективність" як економічної категорії

Розглянемо існуючі підходи до категорії «енергоефективність», а також до визначення її факторів впливу, резервів, принципів, якими повинне керуватися промислове підприємство, що поставило перед собою ціль – підвищення енергоефективності та, як наслідок, конкурентоспроможності.

У вітчизняних і закордонних науковців існують різні думки щодо визначення категорій «енергоефективність» та «енергозбереження» (табл. 1.1, 1.2).

Таблиця 1.1 - Визначення категорії «енергозбереження»

| Автор | Визначення |
|--------------|--|
| 1 | 2 |
| Г.М. Климова | реалізація правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів, спрямованих на ефективне використання енергетичних ресурсів і на залучення до господарського обороту поновлюваних джерел енергії |
| І.М. Мигас | необхідність зберігати здатність енергії виконувати роботу |
| В.В. Бевз | процес, у ході якого скорочується потреба в енергетичних ресурсах на одиницю кінцевого продукту, необхідного для його виготовлення |

Продовження табл. 1.1

| 1 | 2 |
|--------------------------------------|--|
| Закон України «Про енергозбереження» | діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), спрямована на раціональне використання та ощадливі витрати первинної та перетвореної енергії, а також природних енергетичних ресурсів у національному господарстві, що реалізується з використанням технічних, економічних і правових методів |
| О.М. Суходоля | цілеспрямована діяльність, яка супроводжує всі етапи енергоспоживання, у результаті якої знижується потреба в паливно-енергетичних ресурсах |
| Г.О. Кошева | процес раціонального використання енергоресурсів і залучення до господарського обороту поновлюваних джерел енергії з метою забезпечення енергоефективного економічного розвитку та поліпшення соціальної ситуації в країні, а також збереження екосистеми та непоновлюваних енергетичних ресурсів для майбутніх поколінь |
| Я.О. Костенок | реалізація державою та підприємствами технічних, організаційно-управлінських заходів на всіх етапах створення, розподілу, зберігання та споживання енергії, що дозволяє зменшити енергоємність продукції, не знижуючи її якості |
| Є.В. Матарас | перехід до енергоефективних технологій в усіх галузях економіки, включаючи паливно-енергетичний комплекс, і, передусім, енергоємні галузі, а також комунально-побутовий сектор |

Продовження табл. 1.1

| 1 | 2 |
|---------------------|---|
| В.С. Степанов | наслідок підвищення ефективності енерговикористання |
| Б.В. Копейкін | енергозбереження має бути націлене на економію палива за рахунок економії конкретних видів енергії по етапах її переробки |
| А.А. Андріжиєвський | організаційна, наукова, практична і інформаційна діяльність, що спрямована на ефективне використання енергетичних ресурсів і реалізовується із застосуванням технічних, економічних і правових методів |
| О.Л. Данілов | система правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів, спрямованих не лише на ефективне використання первинних енергетичних ресурсів, але і на залучення до господарського обороту для зниження споживання органічного палива нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії |

Джерело: узагальнено автором за матеріалами [28,32,58,60,71,74,85,86,92,94,96,107,110,111,143,147]

Аналіз різних визначень поняття "енергозбереження" показує, що більшість дослідників в якості домінуючої ознаки поняття виділяють зменшення енергетичного споживання. Проте ця ознака лише частково відбиває суть категорії "енергозбереження". Так, зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів може бути не стільки результатом їх збереження, скільки наслідком зниження якості продукції й обсягів виробництва.

Таблиця 1.2 – Визначення категорії «енергоефективність»

| Автор | Визначення |
|------------------------------|---|
| Г.М. Климова | досягнення технічно можливої та економічно виправданої ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології й одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє середовище |
| Т. Х. Гулбрандсен | ступінь корисного використання підведеної до тієї або іншої енергоустановки первинної енергії, що залежить від застосованої технології для виготовлення продукції, виконання робіт і надання послуг |
| Л.І. Кіцкай | ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту |
| О.М. Суходоля | властивості обладнання, технології, виробництва або систем у цілому, які характеризують ступінь використання енергії на одиницю кінцевої продукції |
| В.В. Микитенко | властивість промислового виробництва, технологій, складних систем і характеризує обсяг випуску продукції на одиницю спожитої енергії |
| Я.О. Костенок | кінцевий результат реалізації державою та підприємствами технічних, організаційно-управлінських заходів на всіх етапах створення, розподілу, зберігання та споживання енергії, що дозволить зменшити енергоємність продукції, не знижуючи її якості |
| В.В. Єфимов, Г.З. Маркман | технічно можлива та економічно виправдана якість використання енергоресурсів і енергії при існуючому рівні розвитку техніки та технології |

Джерело: узагальнено автором за матеріалами

[28,32,58,60,71,74,85,86,92,94,96,107,110,111,143,147]

Поняття «енергоефективність» та «енергозбереження» дуже часто використовуються як рівнозначні. Проте на відміну від енергозбереження (збереження енергії), яке головним чином направлене на зменшення споживання енергії, енергоефективність (користь енергоспоживання) – це корисна, ефективна витрата енергії. Говорячи про енергоефективність, маємо на увазі не лише «енергозбереження», тобто економію енергії, а також раціональне та свідоме використання енергетичних ресурсів, з метою їх дбайливого збереження для навколишнього середовища та наших нащадків. Енергоефективність – це галузь знань, що знаходиться на стику інженерії, економіки, юриспруденції та соціології. Означає раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при дійсному рівні розвитку техніки та технології і дотриманні вимог до навколишнього середовища. Таким чином, на підставі розглянутого матеріалу можемо визначити енергозбереження як реалізацію системи заходів, спрямованих на ефективне використання традиційних енергоносіїв, залучення до господарського обороту поновлюваних джерел енергії з метою зниження енергоємності виробленої продукції. Енергоефективність підприємства визначимо як ступінь корисного використання енергетичних ресурсів на одиницю продукції при існуючому рівні розвитку підприємства.

Для керування енергоефективністю підприємства слід визначити фактори, які на неї впливають. Під фактором ефективності енергоспоживання розуміються дії, які є причиною зміни стану основних елементів виробництва (зміни стану техніки, технології, організації праці та управління, кваліфікаційного складу працівників і поліпшення їх використання) і, як наслідок, позитивних або негативних змін показників енергоспоживання [70]. Враховуючи той факт, що підприємство є відкритою системою, усі фактори можна розподілити на внутрішні та зовнішні. Класифікація факторів впливу на енергоефективність компанії представлена в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Фактори впливу на енергоефективність підприємства

| Фактори впливу на енергоефективність підприємства | |
|---|--|
| Внутрішні | Зовнішні |
| <p>Об'єктивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обсяг виробництва продукції; – особливості технології виробництва; – стан основних фондів; – оснащеність приладами контролю над видатком електроенергії; – втрати в процесі транспортування електроенергії; – зворотність відходів; – виробництво енергоресурсів за рахунок власних джерел; – наявність кваліфікованого персоналу в галузі енергозбереження; – фінансування енергозберігаючих заходів. <p>Суб'єктивні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – думка вищого керівництва; – ступінь особистої вмотивованості персоналу підприємства; – наявність корпоративної культури в сфері енергозбереження. | <p>Політичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наявність державної політики енергозбереження; – квоти на викиди та система податкового регулювання; – підтримка НДДКР у сфері енергозбереження. <p>Економічні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рівень цін на енергоносії; – структура економіки; – рівень інвестиційної привабливості галузі. <p>Соціальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наявність традицій енергозбереження; – підтримка "зелених" компаній з боку громадських організацій. <p>Технологічні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рівень розвитку діючих технологій виробництва; – наявність нових енергозберігаючих технологій у галузі. <p>Природно-кліматичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ступінь забезпеченості енергоресурсами; – природно-кліматичні умови. |

Джерело: узагальнено

автором за матеріалами

[42,44,61,73,90,94,106,131]

Можливості підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства невід’ємно пов’язані із визначенням категорій «потенціал підприємства» та «потенціал енергоефективності підприємства».

Питанню визначення потенціалу підприємства присвячені роботи багатьох авторів, і усі вони сходяться на думці, що потенціал – це сукупність можливостей і здібностей підприємства, спрямованих на досягнення стратегічних і тактичних цілей розвитку підприємства. «Потенціал енергоефективності підприємства» визначимо як сукупність можливостей конкретного підприємства, спрямованих на досягнення стратегічних і тактичних цілей розвитку підприємства в сфері підвищення ефективності використання енергоресурсів.

Таблиця 1.4 – Визначення потенціалу

| Автор | Визначення потенціалу |
|-------------------|---|
| 1 | 2 |
| Л.І. Абалкін | узагальнена збірна характеристика ресурсів |
| А.П. Агарнов | сукупність показників або факторів, що характеризують сильні сторони підприємства, його можливості, ресурси, виробничі резерви і т. п. |
| І.С. Довжанський | реальна або ймовірна здатність виконати цілеспрямовану роботу |
| П.А. Ігнатовський | сучасні системи машин і інші знаряддя праці, весь науковий і виробничий арсенал, розвідані і видобуті запаси сировини та енергії, трудові ресурси, величезний виробничий досвід |
| Н.В.Касьянова | інтегральне відображення поточних і майбутніх можливостей економічної системи трансформувати ресурси за допомогою притаманних персоналу підприємницьких здібностей в економічні блага, максимально задовольняючи корпоративні та суспільні інтереси |

Продовження табл. 1.4

| 1 | 2 |
|--------------------|---|
| Н.С. Краснокутська | можливість системи ресурсів і компетенцій підприємства створювати результат для зацікавлених осіб за допомогою реалізації бізнес-процесів |
| О.Є. Кузьмін | сукупність наявних і потенційних ресурсів і можливостей, які можуть бути мобілізовані для досягнення стратегічних і тактичних організаційних цілей |
| В.О. Кунцевич | сукупність наявних ресурсів і можливостей, а також ресурсів і можливостей, які можуть бути мобілізовані для досягнення певної мети |
| І.І. Лукінов | кількість і якість ресурсів, які має та чи інша система |
| О.М. Люкшинов | сукупність наявних засобів, можливостей у будь-якій області |
| В.Н. Свободін | сукупність спільно функціонуючих ресурсів, що володіють здатністю виробляти певний обсяг продукції |
| Є.Б. Фігурнов | ресурси виробництва, кількісні і якісні їх параметри, що визначають максимальні можливості з виробництва матеріальних благ в кожен даний момент |
| О.К. Філатов | сукупність наявних факторів виробництва, інтелекту, виробничих резервів і можливостей, здатних забезпечити випуск високоякісних товарів, необхідних для задоволення всебічних запитів різних категорій населення країни |

Продовження табл. 1.4

| 1 | 2 |
|---|---|
| Т.Г. Храмцова | не тільки і не просто кількість ресурсів, але і укладена в них можливість розвитку системи в заданому напрямку, в економіці реалізація потенціалу знаходить втілення в результатах діяльності |
| Д.О. Черніков | сукупністю ресурсів без урахування реальних взаємозв'язків, що складаються в процесі виробництва |
| Д.К. Шевченко | сукупність виробничих ресурсів, з'єднаних в процесі виробництва, які мають певні потенційні можливості в сфері виробництва матеріальних благ і послуг |
| Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера | можливості, ресурси, запаси, засоби, які можуть бути використані для досягнення, здійснення чогонебудь |
| Словник військових та пов'язаних термінів | загальна здатність виробляти товари і послуги |

Джерело: узагальнено автором за матеріалами [25,84,98-113,130,154,156, 157,162,164,170]

Структуру потенціалу енергоефективності розглянемо як сукупність резервів підвищення енергоефективності з огляду на специфіку діяльності вуглевидобувного підприємства (рис.1.1). Резерви підвищення енергоефективності слід розглядати як ще не використані можливості росту ефективності виробництва та поліпшення його якісних показників. Економічна сутність резервів підвищення ефективності виробництва

полягає в найбільш повному та раціональному використанні в часі зростаючого потенціалу заради одержання більшої кількості високоякісної продукції при найменших витратах живої та упередженої праці, що доводиться на одиницю продукції, у тому числі, праці, витраченої на виробництво та споживання енергоресурсів [44].

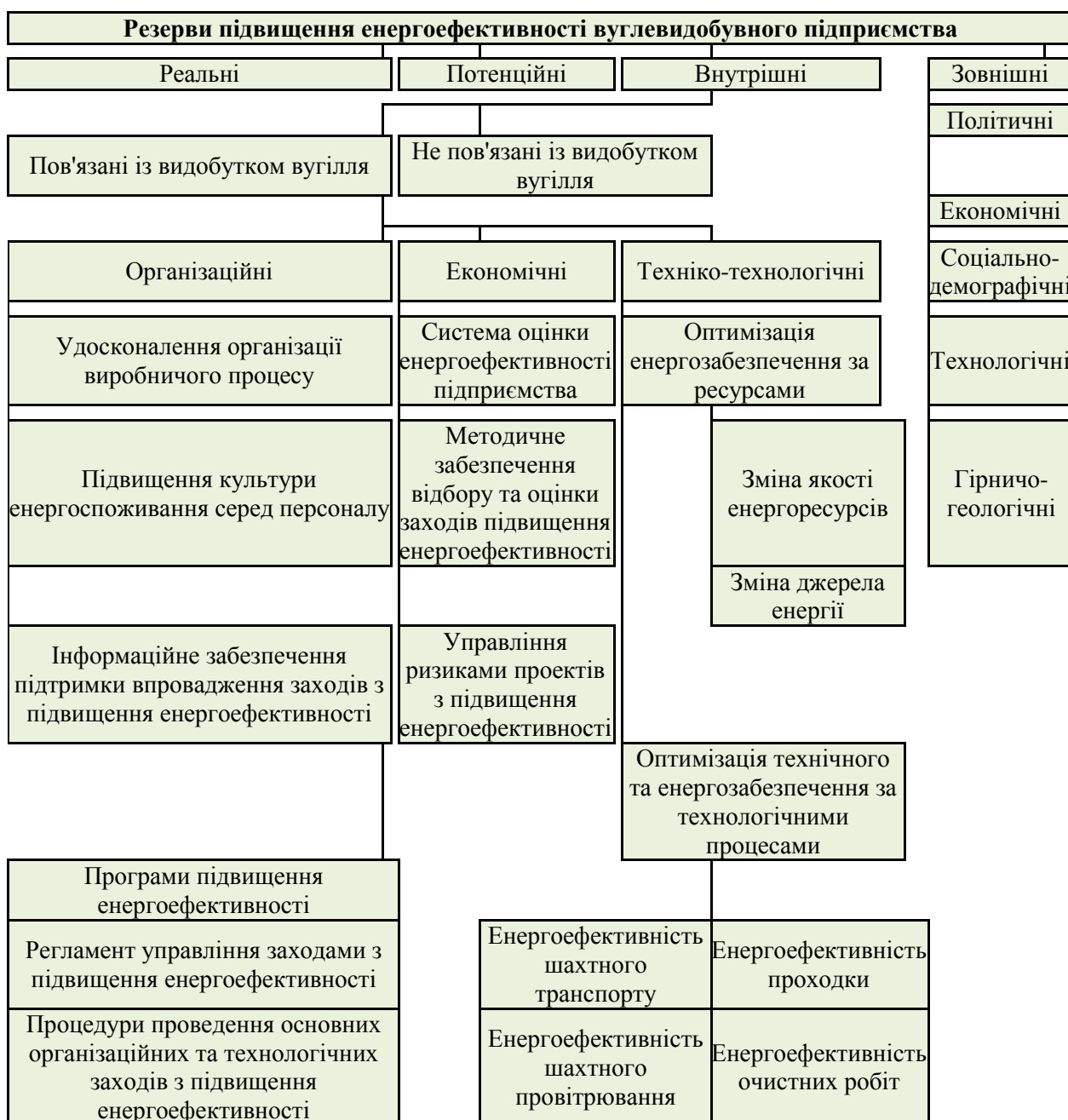


Рис. 1.1 – Резерви підвищення енергоефективності підприємства

Серед резервів підвищення енергоефективності виділимо реальні, тобто ті, які можна задіяти при постійних умовах розвитку підприємства та потенційні, тобто такі резерви, які будуть доступні в майбутньому при

сприятливому збігу обставин. Крім того, слід розуміти, що розвиток підприємства визначають зміни як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Зовнішні резерви – це ті, які перебувають поза підприємством і які безпосередньо підприємством не управляються, але облік яких просто необхідний, тому що найчастіше зовнішні резерви визначають можливості використання виробничих і фінансових ресурсів даного підприємства [75]. До внутрішніх резервів віднесемо резерви пов'язані (організаційні й технологічні) і не пов'язані з основною виробничою діяльністю підприємства (сфери, що зачіпають інші сфери діяльності). Особливий інтерес для промислового підприємства мають резерви оптимізації технологічних процесів за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій у процесі виробництва та вибір більш ефективних джерел енергії для виробничих цілей, у якості яких можуть виступати альтернативні джерела енергії.

Запропонована структура резервів підвищення енергоефективності, на відміну від відомих, містить деталізацію елементів відповідно до специфічних умов роботи вуглевидобувного підприємства та дозволяє більш конкретно визначити напрямки впровадження змін з підвищення енергоефективності шахти. Зокрема, у складі зовнішніх резервів виділено гірничо-геологічні умови, що є визначним чинником при здійсненні вибору типу, кількості та потужності основного виробничого обладнання шахти. Серед внутрішніх резервів, пов'язаних із видобутком вугілля, виділено техніко-технологічні резерви, що полягають у впровадженні енергозберігаючих технологій у виробничі процеси, а також організаційні та економічні резерви, які забезпечують оптимізацію енергоспоживання шляхом методичної, інформаційної та організаційної підтримки заходів з підвищення енергоефективності, що впроваджуються на вуглевидобувному підприємстві.

Дотримуючись концепції ощадливого виробництва, в основі якої лежать два ключові поняття: усунення та запобігання втрат, а також

забезпечення високої якості продукції, що випускається [53], сформулюємо принципи підвищення енергоефективності для промислового підприємства.

Зниження втрат електроенергії при транспортуванні. Утримування електромереж у належному стані, проведення їх регулярного огляду та ремонту дозволить значно знизити обсяг споживання електроенергії.

Зниження витрат на утримання енергоресурсів. Організація своєчасного постачання енергоресурсів, які піддаються зберіганню (кам'яне вугілля, нафтопродукти) знизить витрати на утримання складських приміщень, у тому числі енерговитратні на їх освітлення.

Оптимізація розташування енергомереж. Чим більше довжина електромереж, тим більше ризик втрат при транспортуванні енергії, тим вище витрати на їх утримування. Отже, оптимізація розташування електромереж підприємства буде сприяти енергозбереженню.

Зниження змінних простоїв устаткування. Скорочення простоїв працюючого встаткування дозволить виробляти більший обсяг продукції при незмінних енерговитратах.

Використання сучасного встаткування з меншим рівнем споживання електроенергії. Використання енергоефективного встаткування дозволить виробляти таку ж кількість готової продукції при менших витратах на електроенергію.

Оптимізація технології виробництва. Використання досягнень науково-технічного прогресу у виробництві приведе до зниження виробничої собівартості готової продукції та підвищить конкурентоспроможність підприємства.

Виключення дефектів. Оскільки кожний дефект приводить до витрат внаслідок додаткової роботи встаткування, виключення дефектів готової продукції також сприяє підвищенню енергоефективності підприємства.

Таким чином, комплексний підхід, що враховує особливості підприємства та фактори, які впливають на енергоефективність, пошук внутрішніх резервів її росту та зниження виробничих втрат у загальному

підсумку приведуть як до значного зниження витрат підприємства, так і до посилення енергетичної безпеки України в цілому.

1.2 Інструментарій стимулювання енергоефективності підприємства

В сучасних умовах енергоефективність знову стає предметом підвищеної уваги, і економічні вигоди від неї не обмежуються підвищенням конкурентоспроможності. Нещодавно було прийнято кілька значних програм підвищення енергоефективності. У тому числі – європейська та японська програми в сфері експлуатації будинків, північноамериканська програма з автотранспорту, реформи ціноутворення в Китаї та Індії. Проте потенціал для підвищення енергоефективності далеко не вичерпаний: дві третини економічного потенціалу енергоефективності залишаються невикористаними. Гострим питанням постає необхідність вживання заходів із усуненням бар'єрів на шляху інвестицій в енергоефективність. Це містить у собі як відмову від субсидій на споживання викопних видів палива, так і стимулювання розвитку альтернативної енергетики. За даними МЕА до 2035 року на поновлювані джерела енергії прийде майже половина зростання світового виробництва електроенергії, а 45% цього росту складе використання вітрової та сонячної енергії. На тлі світових тенденцій особливу актуальність здобуває формування збалансованої політики підвищення енергоефективності України з метою забезпечення енергетичної безпеки економіки, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників і поліпшення іміджу держави на світовій арені.

Енергоефективність відіграє важливу роль у сталому розвитку світової економіки. Енергоефективність сприяє підвищенню енергетичної безпеки країн на тлі зростання обсягів виробництва та внаслідок збільшення потреби в енергоресурсах. Між тим, необхідність у додатковому практичному та методичному поліпшенні в цій галузі залишається актуальною. Зростання уваги до питань енергетичної безпеки, економічного росту, сталого розвитку,

які можуть бути вирішені за рахунок підвищення енергоефективності, є стимулом для впровадження енергоефективних заходів на промислових підприємствах.

Останні 20 років спостерігається істотний прогрес у плані енергоефективності. На світовому рівні енергія, що необхідна з розрахунку на одиницю ВВП (енергоємність), знижується на 1.3% в рік. Поліпшення було досягнуто у всіх галузях. Так, на промисловість і генерацію електроенергії припадає майже половина цього скорочення (приблизно 30% та 15%, відповідно). Енергоємність одиниці промислової доданої вартості у світі знижується. Крім того, в результаті глобалізації промислової діяльності рівні енергоємності економік зближуються, що сприяє підвищенню рівня конкуренції у всіх галузях.

За індексом енергетичної стійкості, розрахованим Світовою енергетичною радою (World Energy Council, WEC), Україна посіла 97 місце серед 129 країн світу. Індекс WEC присвоюється на підставі порівняльного аналізу енергетичної ситуації в країні і ґрунтується на трьох факторах: енергетичній безпеці, доступності електрики для населення та екологічності енергетичної галузі. Крім того, значна енергоємність ВВП України порівняно з іншими країнами світу (рис.1.2) свідчить про необхідність впровадження заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності.

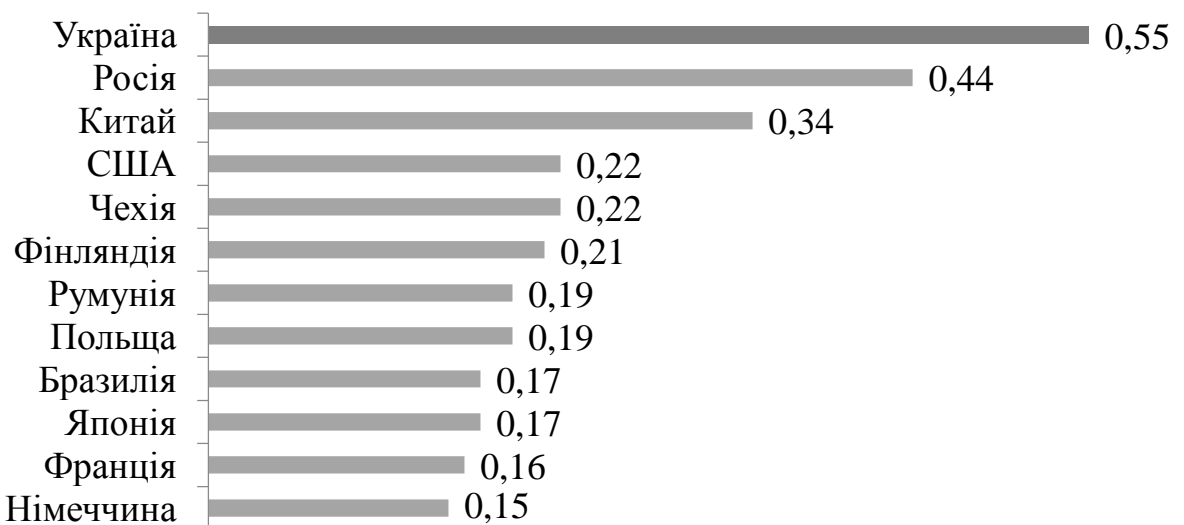


Рис. 1.2 – Енергоємність ВВП різних країн (тонн умовного палива / 1000 дол. США за паритетом купівельної спроможності) [70]

Більшість країн СНД є дуже енергоємними. Наприклад, у Казахстані, Росії та Україні питоме споживання енергії в 3 рази перевищує аналогічні показники для країн ЄС. Це означає, що наша країна споживає на одиницю ВВП в 3 рази більше енергоносіїв. З одного боку, це викликано тим, що існує певна структура економіки країни – економіка слабо диверсифікована і, головним чином, сфокусована на інтенсивному видобутку енергії та відповідної переробної промисловості. З іншого боку, існує величезна потреба в модернізації обладнання майже в усіх секторах економіки. Застаріле обладнання та старі технології є одним з джерел втрат електроенергії.

Така ситуація обумовлена як низькою якістю використання енергетичних ресурсів у промисловості, так і високою часткою внутрішнього споживання енергії підприємствами, що її виробляють. Так внутрішнє споживання енергоресурсів енергетичними підприємствами становить 7% від загального обсягу виробництва електроенергії в Україні, а рівень витрат енергії при її транспортуванні та розподілі – 4%. Крім того, на галузь вуглевидобутку припадає 49% внутрішнього споживання електроенергії енергосектором. Структура цього споживання представлена на рис. 1.3 [168].

На даний час вугілля забезпечує 40% світової потреби в електроенергії. Воно є другим джерелом первинної енергії в світі після нафти та першим джерелом електроенергії. З початку 21-го століття вугілля було самим швидкозростаючим джерелом енергії в світі. Світове споживання вугілля зростає в середньому на 4% щорічно. Вугілля є недорогим паливом, і поточні світові запаси змогли би забезпечити його потребу на 150 років. В останнє десятиліття зростання споживання вугілля було зумовлене економічним зростанням країн, що розвиваються. У світі спостерігаються позитивні тенденції до створення більш ефективних підприємств вуглевидобутку і збагачення, модернізації існуючих шахт і фабрик, закриття малоефективних підприємств. У той же час, в Україні вуглевидобувна галузь знаходиться у

стані занепаду, і досвід впровадження енергоефективних заходів не знаходить широкого застосування.



Рис. 1.3 – Частка вуглевидобувної галузі у внутрішньому споживанні електроенергії енергосектором України

Необхідність державного втручання в процес регулювання якості використання енергетичних ресурсів обумовлена залежністю від енергетики всіх галузей промисловості та економіки держави в цілому. До основних органів загальнодержавного рівня, які мають повноваження в області енергетичної політики України, належать:

- Міністерство енергетики та вугільної промисловості України (Міненерго України), відповідальне за реалізацію енергетичної політики в частині забезпечення енергоресурсами та координацію енергетичної політики в рамках уряду й надання консультацій парламенту.
- Міністерство екології та природних ресурсів України, відповідальне за надання ліцензій і висновку договорів на розподіл продукції для видобутку вуглеводнів, а також за політику в області зміни клімату. Координація та реалізація всіх заходів в області кліматичної політики, визначених цим Міністерством, ставиться до повноважень Державного

агентства екологічних інвестицій (Держекоінвестагентство), яке також несе загальну відповідальність за реалізацію положень Кіотського протоколу та Конвенції ООН про зміну клімату.

- Міністерство фінансів України, відповідальне за оподаткування енергетичного сектору.
- Міністерство економічного розвитку та торгівлі (Мінекономрозвитку України), що є провідним органом у визначенні політики енергоефективності. Однак повноваження в цій сфері розподілені між численними міністерствами та установами. Питаннями підвищення енергоефективності та сприяння розвитку поновлюваних джерел енергії займається Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України.
- Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, що розробляє відповідну політику та програми, що діють на місцевому рівні.
- Національна комісія, яка здійснює державне регулювання в сфері енергетики (НКРЕ), контролює ринки природного газу та електроенергії.
- Антимонопольний комітет, відповідальний за запобігання надмірної концентрації економічної влади окремих суб'єктів господарювання.
- Державна інспекція ядерного регулювання України, що має повноваження з регулювання діяльності об'єктів атомної енергетики, включаючи видобуток урану, поховання радіоактивних відходів і вилучення з експлуатації Чорнобильської АЕС.

У якості законодавчої бази виступають наступні закони України в сфері енергозбереження:

- Закон України «Про інвестиційну діяльність» (визначає загальні правові, економічні й соціальні умови інвестиційної діяльності на території України, у т.ч. у сфері енергозбереження).
- Закон України «Про енергозбереження» (визначає правові, економічні, соціальні й екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств,

об'єднань і організацій, розташованих на території України, а також для громадян).

- Закон України «Про електроенергетику» (визначає правові, економічні та організаційні основи діяльності в електроенергетиці та регулює відносини, пов'язані із проведенням, передачею, постачанням і використанням енергії, забезпеченням енергетичної безпеки України, конкуренцією та захистом прав споживачів і працівників галузі).
- Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива» (визначає правові, соціальні, економічні, екологічні й організаційні принципи проведення (видобутку) та споживання альтернативних видів рідкого й газового палива на основі залучення нетрадиційних джерел і видів енергетичної сировини та спрямований на створення необхідних умов для розширення проведення (видобутку) та споживання цих видів палива в Україні).
- Закон України «Про альтернативні джерела енергії» (визначає правові, економічні, екологічні й організаційні основи використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання в паливно-енергетичному комплексі).
- Закон України «Про дозвільну систему в сфері господарської діяльності» (визначає правові й організаційні основи функціонування дозвільної системи в сфері господарської діяльності та установлює порядок діяльності дозвільних органів, уповноважених видавати документи дозвільного характеру та адміністраторів).
- Закон України «Про внесення змін у деякі закони України щодо введення «зеленого» тарифу» (визначає внесення змін у деякі закони України у зв'язку із уведенням спеціального тарифу, по якому закупається електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, які використовують альтернативні джерела енергії).
- Закон України "Про комбіноване проведення теплової та електричної енергії (когенерації) та використання збросного Енергопотенціалу»

(визначає правові, економічні та організаційні основи діяльності суб'єктів відносин у сфері енергозбереження по використанню когенераційних установок, регулює відносини, пов'язані з особливостями проведення, передачі та постачання електричної й теплової енергії від когенераційних установок).

- Закон України " Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків" (визначає правові й економічні основи введення та функціонування спеціального режиму інноваційної діяльності технологічних парків).

На сьогоднішній день перед українською економікою стоять наступні бар'єри підвищення енергоефективності:

- Висока енергоємність та низька ефективність використання енергії внаслідок погіршення стану основних фондів енергоємних галузей.
- Обмеженість запасів природного газу в Україні.
- Високий рівень бюджетних видатків на субсидування споживання газу, тепла та електроенергії.
- Недостатньо ефективна ринкова інфраструктура та нормативно-правова база.

Для усунення цих бар'єрів Україні слід звернутися до використання позитивного досвіду закордонних країн, які у свій час зіштовхнулися з подібною проблемою та успішно її вирішують. Розвинені країни світу у своїх програмах розвитку велику увагу приділяють підвищенню енергоефективності. Навіть високоефективна Японія прагне до подальшого заощадження енергії у відповідь на своє складне енергетичне становище після землетрусу в 2011 році. Туреччина застосовує широкомасштабні стратегічні та законодавчі рамки для просування енергоефективності, у тому числі обов'язковий контроль великих споживачів енергії та щорічний тиждень енергоефективності для підвищення інформованості громадськості. Багато країн використовують фінансові методи стимулювання енергозбереження серед домогосподарств і бізнесу: це можуть бути гранти та

відшкодування витрат шляхом економії з рахунків за електроенергію. Канада продовжує підвищувати стандарти енергоефективності для комерційних будинків, у той час як Португалія перебуває в пошуку шляхів підвищення енергоефективності суспільних будинків та підходів до стимулювання енергосервісних компаній. Австралія впровадила юридичну вимогу для великих енергоспоживаючих корпорацій оцінити їх використання енергії та можливості поліпшення енергетичної ефективності. У Новій Зеландії діє програма підвищення енергоефективності житлових будинків, у якій держава надає допомогу домогосподарствам з низьким рівнем доходів [8]. Розглянемо способи підвищення енергоефективності економіки, що успішно використовуються за кордоном [31,46,47,57,139,169].

Програми пільгового кредитування. У Японії передбачена десятирічна програма пільгового кредитування підприємств, що використовують альтернативні джерела енергії та покупки надлишків електроенергії. Також у випадку придбання, оренди або лізингу енергозберігаючого встаткування на вартість до 270 млн ієн японська фінансова корпорація JFC дає кредит за спеціальними пільговими ставками, понад цю суму – за стандартними ставками. У Швеції, Італії, Німеччині, Японії, Південній Кореї та інших країнах надаються субсидії та податкові пільги на придбання енергоефективного промислового встаткування.

Державні субсидії та дотації. Урядом Данії передбачене наступне: інвестиційна субсидія, надавана для переведення систем централізованого тепlopостачання на роботу від ТЕЦ і установок на біомасі, якщо внаслідок такої конверсії відбудеться підвищення цін на теплову енергію для споживачів; субсидія на виробництво електроенергії, що постачає ТЕЦ на газі та поновлюваних енергоресурсах в електромережу загального користування при продажі цієї енергії; інвестиційні субсидії для проведення енергоефективних заходів у промисловості та торгівлі, включаючи ТЕЦ. У Німеччині державними дотаціями стимулюються екологічні альтернативні види енергії та видобуток бурого та кам'яного вугілля. Крім того, частка

інвесторів одержала можливість розмістити на дахах суспільних будинків більш 100 000 квадратних метрів сонячних батарей і подавати отриману енергію в міську мережу. А власник, що встановив сучасний бойлер у комбінації із джерелом «зеленої» енергії, має право розраховувати на компенсацію до 15% від вкладених коштів. Урядом Японії державні субсидії надаються підприємствам, які планують впроваджувати на виробництво встаткування, що працює від альтернативних джерел енергії. Також дана програма передбачає фінансову підтримку компаній, які планують працювати над проектами ВДЕ за кордоном. Субсидування в промисловому секторі включає підтримку проектів по просуванню раціонального використання енергії на діючих підприємствах, із діагностики можливості модернізації підприємств, а також із просування послуг у сфері енергозбереження.

Державні інвестиції в НДДКР. Японія щорічно інвестує близько 41 млн доларів у створення високоефективних фотоелементів, нових матеріалів.

Податкові пільги. У Китаї з метою обмеження використання не поновлюваних джерел енергії введений податок на паливо. При розробці нового закону про корпоративний прибутковий податок розглянута можливість закласти статтю про застосування енергозберігаючого встаткування як певної умови для надання податкових пільг. В Японії у випадку покупки енергозберігаючого або енергоефективного встаткування та початку його використання протягом одного року після придбання, покупець може скористатися однією із двох податкових схем: 1. Для підприємств «малого бізнесу» – податковий кредит у розмірі 7% від базової вартості придбаного встаткування, який не може перевищувати 20% виплачуваного прибуткового або корпоративного податку. 2. Для всіх підприємств – податкове відрахування в розмірі, що не перевищує 30% від базової вартості встаткування в рік його придбання.

Програми сертифікації. Для постійного поліпшення енергетичної ефективності підприємств при збереженні їх конкурентоспроможності в

США, починаючи з 2012 р., запущена програма сертифікації "Вищі енергетичні характеристики" (Superior Energy Performance). Центральним елементом програми є впровадження світового стандарту енергетичного менеджменту ISO 50001 з додатковими вимогами по досягненню та реєстрації поліпшень енергетичних характеристик. Обов'язкові енергетичні обмеження не поширені за кордоном та застосовуються тільки в Болгарії, Латвії та Румунії. У Швеції «зелені сертифікати» надаються на електроенергію, отриману за рахунок використання енергії вітру, сонця, хвиль, торфу, геотермальної енергії, певних видів біопалива та гідроенергії. Усі споживачі електроенергії повинні здобувати сертифікати відповідно до частки свого електропостачання.

Впровадження системи енергоменеджменту. Добровільна система енергоменеджменту діє в США, Данії, Ірландії, Швеції. При цьому уряди виявляють промисловості технічне сприяння, консультативну допомогу та стимулюють економічно у випадку досягнення цільових параметрів. Усі підприємства, що уклали з державою цільові угоди з енергоефективності, повинні мати сертифіковані системи енергоменеджменту. Цей захід рідко вводиться в якості обов'язкового (як обов'язковий такий досвід є тільки в Греції).

Система грантів. Уряди закордонних країн також надають допомогу підприємствам у вигляді грантів для розробки програм підвищення енергоефективності. У США законодавчо дозволяється в такий спосіб підтримувати промислові асоціації при реалізації зазначених програм. У Данії існують інвестиційні гранти для будівництва мереж централізованого теплопостачання та ремонту теплових мереж у випадку обов'язкового підключення до магістральної мережі, що компенсують 30-60% капіталовкладень.

Навчання населення способам заощадження енергії успішно діє в Японії та Туреччині.

Регулювання цін на енергоносії. У Швеції ціна, за якою постачальники електроенергії продають її кінцевим споживачам, складається із ціни безпосередньо електричної енергії, ціни «зелених сертифікатів» на електроенергію, плати за користування мережею та податків (енергетичного податку та податку на додану вартість).

Система штрафів. У Японії поряд із розробкою заходів щодо скорочення споживання електроенергії законодавчо пропонується здійснювати раціоналізацію процесу спалювання палива, скорочувати втрати тепла при транспортуванні, зводити до мінімуму невикористані обсяги енергії. Підприємства, що не додавали зусилля в цьому напрямку, зазнали великих штрафів.

На рівні підприємства основним бар'єром визначення енергоефективності в якості стратегічного пріоритету є неготовність інвестувати в енергозбережні технології через відсутність достатніх знань і досвіду в області підвищення енергоефективності. Датський досвід в просуванні енергоефективності може бути застосовний для підвищення стійкості енергетичної системи України шляхом стимулювання ефективного використання енергії українськими промисловими підприємствами.

Високу економічну ефективність в Данії показала схема добровільної угоди для промисловості, спрямована на підвищення енергоефективності в усіх секторах на основі принципів управління енергоспоживанням [7]. Важливим елементом в датській добровільній угоді, в цілях підвищення ефективності використання енергії в промисловому секторі, є енергоменеджмент. Досвід показує, що компанії можуть скоротити споживання енергії на 10-15% за рахунок впровадження енергетичного менеджменту.

Система управління енергоспоживанням згідно з Датським енергетичним агентством повинна включати наступні елементи:

- представлення оновленого щорічного розбиття споживання енергії по кінцевому використанню;

- постановка цілей і складання бюджетів для споживання енергії на майбутній рік;
- моніторинг енергоспоживання компанії для визначення можливих проектів з енергозбереження;
- підготовка плану дій для реалізації інвестиційних проектів на майбутній рік;
- реалізація енергозберігаючих заходів і проектів з терміном окупності менше 4 років;
- оцінка ключових показників ефективності використання енергії на регулярній основі;
- здійснення внутрішнього аудиту процедур і звітності;
- організація оцінки схеми управління енергоефективністю.

Для енергоємних галузей промисловості в Данії застосовується ряд заходів підтримки в підвищенні енергоефективності. Наприклад:

- з метою підтримки галузей із специфічними особливостями у рамках енергоефективності промислових процесів і інженерних систем була розроблена схема консалтингу;
- розроблені технічні рекомендації, інформаційні листки, демонстраційні проекти;
- з метою продемонструвати інструменти та методи поліпшення показників ефективності й управління енергоспоживанням складений "набір інструментів" підвищення енергоефективності;
- проведений ряд досліджень і оцінок для створення бази даних для промислового використання енергії. Наприклад, обстеження потенціалу енергозбереження, огляд досвіду, накопиченого у рамках спеціальних досліджень і аналізу потенціалу для використання поновлюваних джерел енергії. Забезпечення підтримувальних заходів планування і управління для визначення нових напрямів діяльності, стимулювання енергоємних галузей, ініціювання нових кроків в області енергоефективності.

Відповідальні органи влади повинні виявляти та заохочувати нові методи та технології на регулярній основі. Цьому може сприяти демонстрація успішних проектів, приклад яких має бути використаний, щоб надихати та поширювати знання про заходи щодо підвищення енергоефективності. Таким чином, підвищення енергоефективності промислових підприємств при активній участі держави дає позитивний економічний ефект.

З боку керівництва компанії потрібно прийняти ряд управлінських рішень для реалізації плану підвищення ефективності використання енергії.

Планування. Підприємство створює організаційну одиницю для здійснення енергоменеджменту. Здійснює облік споживання енергії і встановлює цілі підвищення енергоефективності.

Дія. Підприємство затверджує регламентуючі процедури і документацію, за допомогою яких підтримується система управління енергоспоживанням, а також навчання співробітників для підвищення обізнаності відносно енергоефективності в усіх існуючих робочих операціях.

Контроль. Підприємство контролює споживання енергії й оцінює продуктивність в порівнянні з цілями. Відхилення від планового розвитку аналізуються і, у разі потреби, здійснюються дії, що коригують.

Звіт. Обов'язковий звіт керівництва підприємства про роботу системи енергетичного менеджменту з виявленням сильних і слабких сторін, можливими коригуваннями цілей і пріоритетів на перспективу.

Зарубіжний досвід підвищення енергоефективності може бути використаний в контексті стимулювання ефективності використання енергії українськими промисловими підприємствами. Управління енергоспоживанням і існуючі технології забезпечують величезний потенціал економії при коротких періодах окупності. Ефективність використання енергії не є стратегічним напрямом уваги підприємств у більшості галузей промисловості, тому потрібне втручання держави для стимулювання інвестицій в енергозбережні технології.

| Інструменти державного стимулювання підвищення енергоефективності | |
|---|--|
| Загальні | Специфічні для вуглевидобувної галузі |
| реалізація програми пільгового кредитування для підприємств, що вирішили зробити модернізацію основних фондів на базі енергозберігаючого встаткування | цільові угоди з досягнення заданих індикаторів підвищення енергоефективності шахт шляхом модернізації технологій видобутку вугілля |
| збільшення державних субсидій і дотацій на впровадження вітчизняного виробництва енергоефективного встаткування для промисловості | консалтинг з підвищення енергоефективності промислових процесів і інженерних систем, специфічних для вуглевидобувної галузі |
| вкладення державних інвестицій у НДДКР у сфері енергоефективності | технічні рекомендації та демонстраційні проекти з підвищення енергоефективності шахт |
| створення системи податкових пільг для підприємств, що підвищують енергоефективність | "набір інструментів" підвищення енергоефективності, що включає інструменти та методи поліпшення показників ефективності конкретних процесів вугледобутку |
| залучення промислових підприємств до програм сертифікації з наданням пільг і державних замовлень при виконанні умов програми | |
| впровадження обов'язкової системи енергоменеджменту на великих підприємствах промисловості | |
| створення системи державних грантів на реалізацію масштабних проектів у сфері енергоефективності | |
| проведення навчальних програм з енергозбереження | |
| Заходи з підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства | |
| Технологічні заходи | Організаційно-економічні заходи |
| заміна великого стаціонарного обладнання, яке впливає на роботу всієї шахти (вентилятори головного провітрювання, підйомні установки і т.п.) | визначення основних показників та потенціалу енергоефективності шахти |
| внесення значних змін в роботу технологічного ланцюга шахти | енергетичне обстеження шахти |
| зміна джерела енергії | планування та організація обліку споживання енергії та енергоресурсів |
| | розробка заходів енергозбереження та підвищення енергоефективності стосовно до технологічних умов діяльності шахти |
| | супровід реалізації проектів з підвищення енергоефективності шахти (відбір та ранжирування проектів, формування оптимального портфелю проектів, оцінка ризиків, моніторинг реалізації) |
| | навчання персоналу правилам енергозбереження та раціонального використання енергоресурсів |
| | стимулювання та мотивація енергозберігаючої поведінки персоналу |
| | інформаційне забезпечення енергозбереження (розробка регламентів та процедур в сфері енергоефективності, поширення технічної інформації) |
| Технічні заходи | |
| заміна основного очистного та прохідницького ГШО на більш продуктивне | |
| цифровізація роботи конвейерного транспорту та підйомів | |
| зміна схеми електромереж та кондиціонування | |

Рис. 1.4 – Інструменти та заходи з підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства

Державне регулювання підвищення енергоефективності в промисловості може бути орієнтоване на дві основні групи [31]. Для великих енергоємних підприємств (паливно-енергетичного комплексу, чорної металургії, кольорової металургії, хімічної, нафтохімічної, целюлозно-паперової й цементної промисловості) основним інструментом повинні стати цільові угоди з досягнення заданих індикаторів підвищення енергоефективності шляхом модернізації основних технологій в енергоємних видах економічної діяльності. В якості основного інструменту політики для середніх та дрібних підприємств, що займаються неенергоємними видами діяльності, може використовуватися створення системи масової реалізації типових технічних проектів у результаті здійснення програмних заходів, за допомогою яких забезпечується мотивація промислових споживачів енергії до здійснення цих проектів. Важливим напрямком підвищення енергоефективності для цих галузей є модернізація загальнопромислового встаткування.

На підставі всього вище викладеного можна запропонувати стимулюючі інструменти та заходи щодо підвищення енергоефективності економіки України (рис.1.4). Таким чином, зазначені загальні та специфічні для вуглевидобувної галузі інструменти державного стимулювання енергозбереження та енергоефективності, а також заходи організаційно-економічного, технологічного, технічного характеру уможливають визначення вихідних умов реалізації проектів підвищення енергоефективності та вибір найбільш раціонального підходу до побудови системи енергоменджменту вуглевидобувного підприємства.

1.3 Організаційні засади забезпечення підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства

В сучасних економічних умовах своєчасне виробництво та постачання вугільної продукції мають вирішальне значення для підтримки діяльності багатьох галузей народного господарства України. Вуглевидобувні

підприємства змушені зосередити свої зусилля на наданні якісного продукту при мінімально можливих витратах. Для задоволення цих вимог сучасні підприємства повинні зосередитися на досягненні стратегічних цілей, використовуючи всі можливості наявних ресурсів. У створеній ситуації загальних підходів до управління недостатньо. Це обумовлює необхідність вибору найбільш ефективного підходу до реалізації організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств.

Виділяють такі підходи до управління:

Ситуаційний підхід концентрується на ситуаційних відмінностях між підприємствами та всередині самих підприємств, намагається визначити значущі змінні ситуації та їх вплив на ефективність діяльності підприємства і передбачає застосування різних методів управління в залежності від ситуації, в якій сьогодні знаходиться компанія. В рамках даного підходу виділяють наступні внутрішні змінні: цілі, структура, ресурси, культура організації. Саме варіативність внутрішніх змінних зумовлює можливість вирішення проблеми гнучкості та адаптивності до зовнішнього середовища. Ситуаційний підхід містить конкретні рекомендації щодо застосування наукових концепцій, принципів, методів залежно від сформованої ситуації та умов зовнішнього середовища.

Системний підхід до управління визначає підприємство як сукупність взаємопов'язаних елементів та блоків елементів, якими необхідно управляти, і зміна яких може призвести до змін як усієї системи в цілому, так і окремих її компонентів [171]. Основна ідея системної теорії полягає в тому, що будь-яке рішення (дія) має наслідки для всієї системи. Системний підхід в управлінні дозволяє уникнути ситуації, коли прийняте рішення в одній галузі перетворюється в проблему для іншої. При цьому компанія розглядається як відкрита система, яка взаємодіє із зовнішнім середовищем шляхом отримання ресурсів ззовні та видачі певних результатів у навколишнє середовище. В рамках даного підходу отримуємо розвиток моделі

підприємств, що дозволяє подивитися на компанію через призму логічних структур. Прикладами таких моделей можуть служити McKinsey 7S і BSC.

Основною ідеєю функціонального підходу до управління є закріплення за певними елементами системи функцій, які вона виконує незалежно від інших одиниць структури та взаємодіючи з ними через поділ праці й обмін матеріальними продуктами [132].

В рамках функціонального підходу до управління система поділяється на функції, в основу яких ставляться функціональні керівники, наділені повноваженнями та відповідальністю за управління. Управління підприємством реалізується за допомогою наказів, розпоряджень, дозволів, які доводяться виконавцю вертикально, відповідно до закріпленої ієрархії. Даний підхід до управління застосовується для управління регулярною, багаторазовою повторюваною діяльністю.

Процесний підхід до управління розглядає підприємство як мережу, сукупність бізнес-процесів, що створюють цінність для клієнта. У відповідності з цим критерієм усі процеси поділяють на три групи: основні, які безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції; забезпечувальні процеси здійснюють підтримку основних процесів (постачання, управління персоналом та ін); управлінські процеси включають процеси з встановлення цілей і формування умов для їх досягнення.

Всі перераховані процеси взаємопов'язані між собою та утворюють єдину систему. Делегування повноважень і відповідальності здійснюється через бізнес-процеси, під якими розуміють стійку, багаторазову повторювану діяльність, що перетворює ресурси (входи) у результати (виходи). В рамках процесного підходу передбачається виділення проблемного бізнес-процесу та його учасників, призначення одного з учасників бізнес-процесу власником і делегування йому повноважень і відповідальності щодо управління даним бізнес- процесом [168].

Проектний підхід до управління засновано на делегуванні повноважень і відповідальності через проекти. Під проектом треба розуміти разову

діяльність, для реалізації якої створюється кросфункціональна команда. Управління проектом – це планування, організація, моніторинг і контроль усіх аспектів проекту, мотивація усіх учасників для досягнення цілей проекту в повній мірі у відповідності обумовленим термінам, бюджету та критеріям ефективності. Це застосування знань, навичок, інструментів і методів до робіт проекту для задоволення вимог до проекту, що потребують ефективного управління відповідними процесами [128].

Можна виділити наступні особливості управління на основі проектного підходу:

- розгляд проекту як унікальної комбінації процесів;
- зосередження прав і відповідальності за досягнення результатів проекту у керівника проекту та проектної групи;
- виділення бюджету проекту;
- застосування спеціальної проектної організаційної структури та проектної мотивації його учасників;
- розробка та застосування спеціальних стандартів щодо реалізації складових процесів проекту [91].

Програмно-проектний підхід до управління застосовується для раціоналізації процесів розподілу обмежених ресурсів і адекватного безперервного коригування раніше складених інформаційно-аналітичних блоків. У межах програмно-проектного підходу передбачається можливість відмови від фінансування проекту (програми) або його окремих етапів у разі зміни критеріїв ранжирування. Застосування методу побудоване на процедурах, метою яких є підвищення ефективності управління витратами, спрямованих цільовим чином на досягнення основних цілей (шляхом розподілу по "програмах" або "проектах") на основі методів економічного розрахунку для забезпечення конкурентоспроможності на тривалий період. Зазначений підхід дає можливість на регулярній основі з'ясувати, наскільки змінилося внутрішнє економічне середовище, які нові цілі стоять перед

вуглевидобувним підприємством і які нові критерії або фактори впливу належить брати до уваги при розробці та прийнятті управлінських рішень.

Оцінимо ефективність розглянутих управлінських підходів на підставі обраних критеріїв за п'ятибальною системою (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 – Оцінка ефективності управлінських підходів

| Критерій | Підхід | | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----------|----------------|-----------|-----------|---------------------|
| | Ситуаційний | Системний | Функціональний | Процесний | Проектний | Програмно-проектний |
| Розподіл зон відповідальності | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Професіоналізм учасників | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Конкретика визначення цінності | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Критерії досягнення цілей | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| Адаптивність | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| РАЗОМ | 11 | 13 | 12 | 22 | 24 | 25 |
| МІСЦЕ | 6 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |

Джерело: узагальнено автором

Таким чином, можна зробити висновок про високу ефективність застосування процесного, проектного та програмно-проектного підходів. Для розуміння застосування даних підходів відносно до реалізації заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності промислового підприємства, дамо визначення категорій «процес» і «проект». Розглянемо визначення категорії «процес» різних авторів (табл. 1.6).

Таблиця 1.6 – Визначення категорії «процес»

| Джерело | Визначення процесу |
|------------------------|--|
| 1 | 2 |
| ISO | ряд взаємопов'язаних видів діяльності, що перетворюють входи у виходи |
| PMBOK | набір взаємопов'язаних дій та операцій, що здійснюються для отримання заздалегідь визначеного продукту, результату або послуги. Кожен процес характеризується своїми входами, інструментами та методами, які можуть бути застосовані, а також кінцевими виходами |
| В. Афанасьєв | сукупність взаємозалежних ресурсів і діяльності, яка перетворює вхідні елементи у вихідні. Суттєвим у цьому визначенні є акцент на організації і перетворенні ресурсів у ході реалізації процесу, а самі ресурси часто розглядаються як вхід процесу |
| Т. Давенпорт | набір логічно взаємопов'язаних дій, виконуваних для досягнення певного виходу бізнес-діяльності |
| Є. Зіндер | логічні серії взаємозалежних дій, які використовують ресурси підприємства для створення або отримання в недалекому або вимірне передбачуваному майбутньому корисного для замовника виходу, такого як продукт або послуга |
| Є. Ойхман, Є. Попов | безліч внутрішніх кроків (видів) діяльності, що починаються з одного або більше входів і закінчуються створенням продукції, необхідної клієнту та задовольняє його за вартістю, довговічністю, сервісом та якістю. Або – повний потік подій в системі, що описує, як клієнт починає, веде та завершує використання бізнесу |

Продовження табл. 1.6

| 1 | 2 |
|-------------------------|---|
| М. Портер, В. Міллер | сутність, визначена через точки входу і виходу, інтерфейси та організаційні пристрої, що частково включають пристрої споживача послуг/товарів, в яких відбувається нарощування вартості виробленої послуги/товару |
| М. Сидоренко | механізм об'єднання ресурсів підприємства на всіх етапах з метою створення продукції, що задовольняє потреби споживача та забезпечує досягнення цілей самого підприємства |
| М. Хаммер, Д. Чампі | сукупність різних видів діяльності, у рамках якої "на вході" використовуються один або більше видів ресурсів, і в результаті цієї діяльності на "виході" створюється продукт, що представляє цінність для споживача |

Джерело: узагальнено автором за матеріалами [4,13,18,29,76,115,128,132,159]

Розглянемо визначення категорії «проект» різних авторів (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 – Визначення категорії «проект»

| Джерело | Визначення проекту |
|----------|---|
| 1 | 2 |
| APM | окреме підприємство з певними цілями, що зазвичай включають вимоги з часу, вартості й якості досягнутих результатів |
| DIN 6990 | підприємство (намір), яке в значній мірі характеризується неповторністю умов в їх сукупності, наприклад: визначення мети; тимчасові, фінансові, людські та інші обмеження; розмежування від інших намірів; специфічна для проекту організація його здійснення |

Продовження табл. 1.7

| 1 | 2 |
|---|---|
| ISO 21500 | унікальний набір процесів, що складаються з скоординованих та контрольованих видів діяльності з датами початку та закінчення, що вживаються для досягнення мети. Досягнення цілі проекту вимагає результатів згідно з визначеними вимогами, у тому числі кілька обмежень, таких, як час, вартість і ресурси |
| PMBOK | тимчасове підприємство, призначене для створення унікальних продуктів, послуг або результатів |
| В. Афанасьєв | це підбір і об'єднання бізнес-процесів, що забезпечують реалізацію рішення унікального завдання в заданий термін з заданими ресурсами |
| Ф. Бегьюлі | послідовність взаємопов'язаних подій, які відбуваються впродовж встановленого обмеженого проміжку часу та спрямовані на досягнення неповторного, але в той же час певного результату |
| А. Івасенко, Я. Ніконова, М. Каркавін | обмежена за часом цілеспрямована зміна окремої системи з самого початку чітко визначеними цілями, досягнення яких визначає завершення проекту, з встановленими вимогами до термінів, результатам, ризику, рамкам витрат засобів і ресурсів, а також до організаційної структури |
| В. Фунтов | цілеспрямована, обмежена в часі діяльність, що здійснюється для задоволення конкретних потреб за наявності зовнішніх і внутрішніх обмежень і використанні обмежених ресурсів |

Джерело: узагальнено автором за матеріалами [6,14,21,29,48,78,128,158]

Узагальнюючи дані, наведені в таблиці 1.6, дамо визначення категорії «процес». Під процесом слід розуміти набір логічно взаємопов'язаних дій та

операцій, здійснюваних шляхом перетворення ресурсів підприємства («вхід») для отримання заздалегідь визначеного результату, що представляє цінність для споживача («вихід»).

На підставі даних таблиці 1.7 дамо визначення категорії «проект». Проект – це тимчасове підприємство, що забезпечує рішення унікального завдання шляхом реалізації особливої сукупності бізнес-процесів в умовах часових, ресурсних та інших обмежень.

Основні відмінні риси категорій «проект» і «процес» відображені в табл. 1.8. Таким чином, можна зробити висновок про застосування процесного підходу до управління в якості операційної основи. Реалізація заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств носить характер рішення унікального завдання в заданий термін із заданими ресурсами, тому у даному випадку більш ефективний проектний підхід.

Таблиця 1.8 – Порівняння проекту та бізнес-процесу

| Проект | Бізнес-процес |
|--|---|
| Носить тимчасовий характер, має початок і завершення | Поточний повторюваний процес |
| Виробляє унікальний вихід або результат | Дає однаковий вихід кожен раз, коли запускається процес |
| Без визначених робочих завдань | Має попередньо визначені робочі завдання |

Джерело: узагальнено автором

Розглянемо більш детально особливості управління на основі проектного підходу. Управління проектами – це застосування знань, навичок, інструментів і методів для задоволення вимог, що пред'являються до проекту, що вимагає ефективного управління відповідними процесами [128].

Основними компонентами проектного менеджменту є:

- визначення причин необхідності проекту;

- визначення вимог до проекту, якості результатів, оцінки ресурсів і термінів реалізації;
- підготовка бізнес-кейсів для обґрунтування інвестицій;
- забезпечення корпоративної Угоди та фінансування;
- розробка та реалізація плану управління проектом;
- керівництво та мотивація проектної команди;
- управління ризиками, проблемами і змінами проекту;
- моніторинг ходу виконання плану;
- управління бюджетом проекту;
- підтримання зв'язку з зацікавленими сторонами та проектною організацією;
- управління поставками;
- завершення проекту в керованому режимі, коли доцільно.

Проекти відокремлені від звичайних видів діяльності, вимагають тимчасового відволікання частини персоналу та зосередження його на конкретних цілях проекту. В результаті, ефективна командна робота є основою успішних проектів. Менеджмент проекту полягає в управлінні дискретними пакетами робіт для досягнення мети.

Проектний підхід пройшов кілька етапів розвитку, кожний з яких відображає додаткову галузь знань:

- Традиційний підхід до управління проектами включає застосування методик і інструментів, які зазвичай спрямовані на підвищення ефективності виробництва.
- Функціональний підхід до управління проектами, присвячений управлінню проектами в рамках «початок-закінчення», управлінню ланцюгами постачання та іншими поточними завданнями.
- Інформаційно-процесний підхід являє собою технократичну модель міжгалузевого управління проектами на підставі «входів-виходів» процесу.

- Відносинний підхід передбачає досягнення позитивних ефектів від реалізації проекту та задоволеності клієнта шляхом управління соціальними відносинами між учасниками даного проекту.

Для досягнення високої ефективності управлінський підхід повинен спиратися на стратегію організації, інтеграцію з бізнес-імперативами та зосередитися на досягненні цілей підприємства. Традиційне управління проектами, в цілому, орієнтоване на процеси управління проектами для забезпечення їх успішного завершення. Однак, для управління проектами, починаючи від їх зародження до фактичної реалізації, необхідні різні підходи.

Управління проектом має стати частиною бізнесу, і для цього організації необхідно узгодити підходи, що застосовуються до управління проектами. Досвід впровадження та застосування управління проектами показав, що класичний структурований підхід не відповідає потребам управління проектами, спрямованими на зміни. В процесі реалізації проектів у галузі здійснення організаційних та операційних поліпшень виникають управлінські проблеми, які вимагають більш гнучкого та органічного підходу.

Можна виділити 4 типи проектів [17]. Ключовим моментом даної класифікації є розуміння визначеності проекту для вибору відповідного підходу до його управління (табл. 1.9):

- Розписаний за порядком – коли цілі проекту та способи їх досягнення очевидні та добре відомі. У цій галузі сконцентровано формальні методи управління проектами.
- Квест – коли мета відома, але не визначено способу її досягнення. Багато дослідницьких проектів підходять під цей опис.
- Кіно – коли відомий спосіб реалізації, але кінцевий результат проекту поки не ясний.
- Втрачений в тумані – коли не зрозумілі цілі і способи їх досягнення, однак є розуміння того, що в діяльності організації виникають проблеми.

Слід уточнити, що проект може переходити з одного стану в інший. Так на ранніх стадіях впровадження бізнес-поліпшень проект може характеризуватися як «Втрачений в тумані». Після того, як проведена попередня оцінка, та організація знає, що даний проект повинен підвищити продуктивність, але немає впевненості, в якій сфері ці поліпшення відбудуться, він переміститься у категорії «Кіно». Коли конкретизуються цілі бізнес-покращень, але кращий підхід до їх реалізації не ясний, проект можна описати як «Квест».

Таблиця 1.9 – 4 типи проектів

| | <i>Конкретні цілі</i> | <i>Невизначені цілі</i> |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Спосіб реалізації не визначено</i> | Квест | Втрачений в тумані |
| <i>Спосіб реалізації відомий</i> | Розписаний за порядком | Кіно |

Джерело: за матеріалами [17]

В результаті проведення подальшого аналізу, проектування та реалізації з'являється більше подробиць про хід виконання та очікувані результати проекту, отже, проект переходить у категорію «Розписаний за порядком». Даний порядок переходу проекту з однієї категорії в іншу є найбільш поширеним, але іноді, внаслідок непередбачених обставин, може знадобитися повернутися до стану «Квест» або «Заблукав у тумані». Залежно від типу проекту необхідно дотримуватися того чи іншого управлінського підходу (табл. 1.10). Організації необхідно реалізовувати свою стратегію на практиці шляхом здійснення програм і проектів. Якісна реалізація проектів і ефективна інтеграція в бізнес повинні гарантувати успішне досягнення стратегічних цілей організації. Чітке розуміння того, яким чином організувати портфель бізнес-програм і проектів, повинно бути досягнуто шляхом визначення пріоритетних проектів і їх відбору, а також більш детального розгляду аспектів реалізації конкретного проекту. Бізнес-підхід

до управління проектами дозволяє подолати розрив між стратегією та детальними планами дій.

Таблиця 1.10 – Вибір управлінського підходу залежно від типу проекту

| Тип проекту | Основні характеристики | Проект | | Управлінський підхід |
|------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|---|
| | | Процеси | Інструменти | |
| Розписаний за порядком | відомий бажаний кінцевий результат та шляхи його досягнення | повністю зрозумілі | дуже добре розвинені | оскільки час і витрати передбачувані, перед менеджментом стоїть завдання реалізувати проект з урахуванням фінансових, часових та інших специфічних обмежень; неухильне дотримання технологічних і робочих процесів має вирішальне значення для успіху проекту |
| Квест | відомий бажаний кінцевий результат, незрозумілі шляхи його досягнення | недостатньо зрозумілі | не завжди достатньо розвинені | - потрібні значні дослідження на стадії ініціювання та визначення етапів проекту; - завдання менеджменту полягає у визначенні засобів і підходів, необхідних для досягнення бажаного кінцевого результату; - слід уникати зайвої деталізації етапів при формуванні плану реалізації проекту |
| Кіно | немає впевненості в кінцевому результаті; шляхи досягнення визначаються після формулювання бажаного кінцевого результату | зрозумілі | розвинені | - управлінські та виробничі процеси проекту добре відомі, не варто витрачати надто багато часу на конкретизацію етапів при плануванні; - для початку необхідно зосередитися на визначенні бажаного кінцевого результату |
| Втрачений в тумані | немає впевненості в кінцевому результаті і шляху його досягнення | недостатньо зрозумілі | недостатньо розвинені | планування слід здійснювати на короткі тимчасові проміжки, переглядаючи подальші плани після досягнення контрольної точки |

Джерело: за матеріалами [17]

Проекти дають результати, які допомагають організації досягти поставлених бізнес-цілей. Негайна інтеграція даних результатів в бізнес сприятиме отриманню організацією бізнес-результатів. Хоча проекти є найважливішими компонентами досягнення стратегічних цілей організації, самостійно вони рідко можуть забезпечити в повній мірі досягнення бізнес-результатів. Вони є інструментами, за допомогою яких організація реалізує зміни. Можна виділити два основних підходи до управління проектами [1].

Підхід адміністрування проекту фокусується на пошуку рішень для конкретного проекту в рамках заданих обмежень (вироблення, часу і бюджету); характеризується раннім завершенням проектування стабільного цільового проекту; ефективний при короткій тривалості проекту, якщо час, необхідний для впровадження змін коротше, ніж швидкість змін у бізнес-середовищі.

Підхід бізнес-синергії фокусується на збільшенні вартості організації та забезпеченні максимального повернення інвестицій, не блокує проект раніше, ніж це необхідно, щоб не пропустити нові можливості, що виникають під час ефективного управління проектами в мінливому бізнес-середовищі. Підхід бізнес-синергії застосовується для виявлення нових можливостей для додавання цінності організації за рамками заданих обмежень. Цей підхід базується на проектах, заснованих на бізнес-концепціях збільшення економічної вартості та економічної доданої вартості. Використання економічної цінності в якості критерія прийняття рішення означає, що визначаються позитивні зміни проекту та вносять свій внесок в управління майбутніми проектами. Базові критерії обмежень за графіком і бюджетом як і раніше залишаються важливими факторами вимірювання прогресу реалізації проекту та доповнені бізнес-факторами, які використовуються для вимірювання досягнутих ефектів проекту. Даний підхід вимагає управління конкретним проектом, як окремим підприємством, і в той же час потребує мати на увазі особливості великої організаційної системи підприємства, на якому даний проект реалізується. Необхідно чітко

розуміння впливу елементів проекту на бізнес в цілому та особливостей бізнесу на проект.

Проектний підхід дозволяє компанії задовільнити свої виробничі потреби в майбутньому, не порушуючи поточного виробничого процесу. Впровадження змін на підставі даного підходу дозволяє уникнути збоїв в поточному виробничому процесі, в той же час дає можливість перевірити та оцінити змінювані процеси. Крім того, постійний перегляд і коригування плану проекту дозволяють своєчасно виявити та усунути проблеми, що виникають і спрогнозувати ефекти від реалізації проекту.

Таким чином, використання проектного підходу до реалізації заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства, має ряд переваг:

- задоволення конкретних потреб підприємства;
- забезпечення ефективного розподілу зон відповідальності всередині команди проекту, високий професіоналізм її учасників;
- конкретне визначення цінності кінцевого результату проекту, можливість оцінки досягнутих результатів;
- адаптивність планування, можливість коригувати очікуваний результат по мірі реалізації проекту;
- забезпечення більшої ймовірності досягнення бажаного результату;
- забезпечення найбільшої віддачі від використання ресурсів.

Оскільки програмно-проектний підхід базується на засадах проектного управління і дозволяє керувати впровадженням змін та приймати управлінські рішення виходячи з максимально обґрунтованих фінансових розрахунків і прогнозів в умовах нестабільності, але на відміну від проектного підходу передбачає можливість оперативного коригування плану реалізації проектів та програм в залежності від змінних середовища підприємства, він є найбільш ефективним для впровадження змін у сфері енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Висновки до розділу 1.

Систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення категорій «енергозбереження», «енергоефективність» та «потенціал енергоефективності», розкрито зміст зазначеного потенціалу через його складові, до яких віднесено гірничо-геологічні, технологічні, технічні, організаційні та економічні елементи резерву підвищення енергоефективності. Класифіковано фактори впливу на енергоефективність та визначено структуру резервів зростання енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

Досліджено сучасні проблеми у сфері державного стимулювання енергоефективності в Україні на тлі світових тенденцій. Проаналізовано основні положення державних програм зарубіжних країн, що стосуються стимулювання енергоефективності. Визначено напрямки державного регулювання енергоефективності економіки України шляхом стимулювання внутрішнього виробництва енергії та оптимізації якості енергоспоживання. На підставі вивченого позитивного досвіду зарубіжних країн визначено загальні та специфічні для вуглевидобувної галузі інструменти державного стимулювання енергозбереження та енергоефективності, відокремлено заходи організаційно-економічного, технологічного, технічного характеру у внутрішньому середовищі вуглевидобувного підприємства. Все вищезазначене уможливорює визначення вихідних умов реалізації проектів підвищення енергоефективності та вибір найбільш раціонального підходу до побудови системи енергоменджменту вуглевидобувного підприємства.

Для визначення найбільш ефективного управлінського підходу до реалізації організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств, проведено порівняльний аналіз ефективності існуючих управлінських підходів (ситуаційного, системного, функціонального, процесного, проектного, програмно-проектного). Оскільки реалізація заходів

із підвищення енергоефективності промислових підприємств носить характер рішення унікального завдання в заданий термін із заданими ресурсами та є потреба оперативного коригування плану реалізації зазначених заходів у умовах нестабільного середовища підприємства, визначено, що програмно-проектний підхід найбільш ефективний.

Систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення категорій «процес» і «проект», визначено основні відмінні риси цих категорій. Запропоновано класифікацію проектів з точки зору розуміння визначеності проекту для вибору відповідного підходу до його управління (4 типи проектів: розписаний за порядком, квест, кіно, втрачений в тумані). Обґрунтовано вибір управлінського підходу залежно від типу проекту.

Основні результати досліджень по даному розділу опубліковані у роботах [33,34,35,37,38,134]

РОЗДІЛ 2

ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ

2.1 Поточний стан та тенденції розвитку вугледобувної промисловості України в умовах економічної трансформації

На сучасному етапі розвитку економіки країни роль паливно-енергетичного комплексу неухильно зростає. Його розвиток значною мірою обумовлює темпи, масштаби та економічні показники зростання продуктивних сил та їх розміщення, створює необхідні умови для подальшого покращення умов праці та підвищення рівня життя людей.

Найрозвиненішою галуззю паливної промисловості України є вугільна. Вона представлена видобутком кам'яного й бурого вугілля. До складу галузі входять підприємства з видобутку вугілля (шахти) і збагачувальні фабрики. Частка вугілля в паливно-енергетичному балансі України складає 33%, що є одним з найвищих показників у світі. Вугільна промисловість є базою для розвитку електроенергетики, металургії, коксохімії.

Запаси вугілля на території України зосереджені в основному в трьох басейнах: Донецькому, Львівсько-Волинському та Дніпровському. В загальних запасах вугілля в Україні найвища питома вага належить Донецькому басейну – 87,0%, Львівсько-Волинському та Дніпровському – відповідно 2,0% та 3,5%. Крім того, запаси вугілля є на території Харківської та Полтавської областей і Закарпатської вугленосної площі [126].

Загальні ресурси вугілля в Україні із заляганням до глибини 1500 м за різними оцінками складають від 100 до 117,5 млрд т, близько половини з яких є підтвердженими (45-56 млрд т). В основному це кам'яне вугілля та антрацити різних видів – 92-94 % (з якого близько 2/3 – енергетичне, а близько 1/3 – коксівне), буре вугілля – 6-8 %.

Геологічні запаси вугілля в Донецькому басейні зосереджені переважно в тонких і надто тонких пластах. Основним споживачем донецького вугілля є Донецька, Дніпропетровська, Луганська та Запорізька області, де воно використовується головним чином для потреб енергетики та коксохімічної промисловості. В решту областей донецьке вугілля постачається лише для теплової електроенергетики. Умови розробки вугільних пластів Львівсько-Волинського і Дніпровського басейнів більш сприятливі. В Дніпровському басейні зосереджені запаси бурого вугілля, яке на відміну від кам'яного має більш низьку теплотворну здатність і використовується головним чином для виробництва буровугільних брикетів. Львівсько-Волинське вугілля постачається у західні області (Івано-Франківська, Львівська та ін.) і до того ж лише на енергетичні потреби. Буре вугілля використовується головним чином для виробництва буровугільних брикетів (Кіровоградська, Черкаська області).

Особливості діяльності на вуглевидобувних підприємствах полягають у наступних положеннях [102,141,164]. Ефективність діяльності вуглевидобувних підприємств залежить від структури запасів корисних копалин та стратегії їх відпрацювання, рівня використаної техніки та технології, від рівня кваліфікації працівників, задіяних у виробничому процесі. Все це є внутрішні фактори, що забезпечують стабільність функціонування підприємства в мінливому зовнішньому середовищі та підвищення його конкурентоспроможності. Для вуглевидобувного підприємства характерна залежність від гірничо-геологічних умов (міцність порід, обводненність, тощо, нахил і потужність пласту, загазованість та ін.), якісного та кількісного складу запасів, постійної зміни виробленого простору, який є робочою зоною, високого ступеню небезпеки аварій. Крім того, для виробничої діяльності таких підприємств характерні мінливість гірничо-геологічних умов, особливо небезпечні умови роботи персоналу, швидке зношування технологічного встаткування, неможливість витягу встаткування із затоплених і передчасно завалених виробок, необхідність

періодичного перекріплення виробленого простору у зв'язку з корозією матеріалів кріплення, необхідність випереджального проведення капітальних гірничих виробок для підготовки очисного фронту майбутніх періодів. Також повинна проводитися постійна підготовка для вилучення нових лав. Після закінчення відпрацювання запасів лави видобувний комплекс вилучається для ремонту, а до цього часу інший комплекс повинен уже бути змонтований у наступній лаві та добувати вугілля. Обсяг і швидкість видобутку вугілля на шахтах обмежені потужностями шахти, глибиною залягання вугілля, способом видобутку вугілля і т. ін. Крім того, на кожній окремій шахті добувається вугілля певних марок і певної якості. З іншого боку, пропускна здатність залізниці, портів, судів також обмежена, а значні відстані між шахтами та станціями/портами, у які повинно бути доставлене вугілля, багаторазово підвищують ризики зриву терміну постачання. Зриви термінів постачання, у свою чергу, спричиняють як значні штрафні санкції, так і погіршення іміджу компанії, а також збільшують ризик втрати існуючих і потенційних покупців.

Організація виробництва на вуглевидобувному підприємстві характеризується рядом особливостей, таких як постійна зміна гірничо-геологічних умов і локалізації робочих місць, що виявляє вплив на виконання виробничих завдань і прийнятих регламентів; значна дальність робочих місць одне від одного; високий рівень вимог до погодженості робочих процесів і кваліфікаційний склад працівників, що обумовлює специфіку прийняття рішень для вуглевидобувних підприємств. Вони ухвалюються в умовах значної невизначеності, тому що засновані на неконтрольованих факторах не тільки зовнішнього, але й внутрішнього середовища. Реалізація рішень вимагає залучення значних фінансових ресурсів, порівняних із сукупними активами підприємства. Оперативні помилки мають значні, довгострокові наслідки для підприємства.

Протягом 2001-2013 рр. в Україні щорічно видобувалось близько 80 млн т рядового вугілля, основна частина якого (близько 2/3)

використовувалася в електро- та теплоенергетиці (при цьому, близько 1/3 енергетичного вугілля складає антрацит). На перетворення вугілля (брикетування, коксохімія) використовувалося близько 17 %, у чорній металургії – близько 16,0 % від загального видобутку. Загалом в Україні частка електроенергії, виробленої з використанням вугільної продукції, становить близько однієї чверті. Близько 45 % енергоблоків українських ТЕС (за встановленою потужністю) працюють на вугіллі антрацитової групи, близько 35 % – на вугіллі газової групи, та близько 20 % – на газу. Згідно даних Держстату та Міненерговугілля, частка державних підприємств у виробництві українського рядового вугілля складала близько 28% (як коксівного, так й енергетичного вугілля). Тобто приватними, орендованими чи переданими у концесію підприємствами виробляється близько 72 % українського вугілля, при тому, що їх частка складає близько 40 % від загальної кількості шахт. Усі недержавні підприємства галузі є рентабельними (не отримують державних дотацій), рівень використання виробничих потужностей на них у середньому перевищує 90 %, продуктивність праці при видобутку вугілля є в 2-3 рази більшою, а заробітна плата на 20-25 % вищою, ніж на державних шахтах [52].

Більшість вугледобувних підприємств приватного сектору входять до складу вертикально інтегрованих структур металургії або електроенергетики (ТОВ «Метінвест холдинг», ТОВ «ДТЕК»; ПрАТ «Донецький металургійний завод») та однієї горизонтально інтегрованої структури – НВО «Механік». Крім цього, у приватному секторі функціонують понад 10 незалежних вуглевидобувних підприємств різних організаційно-правових форм [122].

Державні вуглевидобувні підприємства, значну частку яких становлять малопотужні шахти зі складними гірничо-геологічними умовами, працюють неефективно та перебувають на державній дотації. При цьому, при зменшенні видобутку у 2005-2013 рр. майже вдвічі (з 46,1 млн т до 24,1 млн т) обсяг державних дотацій державним підприємствам вугільної

галузі за цей період зріс більш, ніж у 4 рази й у 2013 р. досяг рівня 13,3 млрд грн, що склало 4,4 % сукупних державних видатків України [52].

У 2014 р. через військові дії на Донбасі видобуток вугілля відносно з 2013 роком впав більш, ніж на 22 %, а видобуток антрацитової групи впав на третину (з 83,7 млн т видобуток впав до 65 млн т, а марки А+П – з 30,3 млн т до 20,6 млн т). За даними Міненерговугілля у 2015 р. падіння видобутку набрало ще більших темпів: за першу половину 2015 р. вуглевидобувними підприємствами України видобуто 19,4 млн т вугілля, що на 21,3 млн т (або на 52,2 %) менше порівняно з аналогічним періодом 2014 року. При цьому, падіння видобутку як енергетичного, так і коксівного вугілля на державних підприємствах склало ще більше – близько 70 % [122].

Станом на кінець 2017 р. в Україні видобуток вугілля здійснюють 150 шахт, з яких 69 не працюють через бойові дії. З 90 шахт, підпорядкованих Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, лише 35 знаходяться на контрольованій Україною території, тоді як інші 55 (у т.ч. шахти, що видобувають вугілля антрацитової групи) перебувають на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей. Із 35 контрольованих Україною шахт (які знаходяться поза зоною ведення бойових дій) працюють 24 шахти (видобувають близько 21 тис. т на добу), 2 шахти працюють в режимі підтримання життєдіяльності (у режимі водовідливу). Загалом, за даними Міненерговугілля, на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей знаходиться 85 шахт всіх форм власності, що становить 57 % від їх загальної кількості по Україні. З них на 60 шахтах видобувалося енергетичне вугілля, у т.ч. майже 100 % антрациту [122].

Зменшення виробництва вугілля на Донбасі, пошкодження та знищення шахтного фонду, захоплення шахт, руйнування залізничної інфраструктури призвели до розриву виробничих ланцюгів «вугілля-електроенергія», недостатності запасів вугілля на підприємствах теплової електрогенерації, що загрожує стабільності функціонування всієї об'єднаної енергетичної

системи України, провокуючи виникнення значного дефіциту генеруючої потужності.

У 2017 році, після введення заборони на переміщення вантажів через лінію розмежування, обсяги видобутку вугілля в Україні істотно скоротилися. У січні-вересні вони становили 26,2 млн т за рядовим вугіллям (-12 % порівняно з аналогічним періодом минулого року) і 21,1 млн т – за енергетичним (-10 %). У жовтні-грудні видобувні підприємства країни здатні поставити на ТЕС і ТЕЦ не більше 4 млн т вугілля газової групи. Постачань антрациту українського видобутку на ТЕС і ТЕЦ не було. В січні-жовтні 2017 року в Україну було імпортовано 500 тис. т російського, 181 тис. т південноафриканського та 122 тис. т американського вугілля антрацитної групи. При цьому частка такого вугілля у світовому видобутку становить лише 10 %. Таке вугілля видобувають, зокрема, ПАР, Австралія, США, РФ і В'єтнам [27]. Це ще раз наголошує на необхідності стимулювання підвищення ефективності роботи вітчизняних вуглевидобувних підприємств.

Фактична відсутність вугілля антрацитової групи на теплових електричних станціях, що працюють в основній частині ОЕС України, призводить до максимально можливого використання енергоблоків ТЕС, які в якості основного виду палива використовують газову групу вугілля. Через вказану ситуацію по зазначеним енергоблокам мінімізовано проведення планово-попереджувальні ремонти, що в умовах наближення періоду проходження максимальних навантажень може призвести до підвищеної аварійності, незапланованих ремонтів генеруючого устаткування, поглибленню незбалансованості роботи енергооб'єднання та, як наслідок, необхідності застосування заходів з примусового обмеження споживання. Виникнення надзвичайних ситуацій в енергетиці вдалося уникнути лише завдяки зростанню частки АЕС у структурі генерації, теплій зимі, а також зменшенню споживання енергоресурсів унаслідок зростання тарифів і скорочення промислового виробництва [140].

Таблиця 2.1 – Частка теплової генерації в структурі відвантаження енергетичного вугілля

| Рік | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------|------|------|------|------|------|
| Частка | 76% | 78% | 94% | 93% | 93% |

Джерело: за даними Державної служби статистики України [69]

На теплові електростанції припадає основна частка споживання енергетичного вугілля, що видобувається в Україні, при чому вона в останні роки зростає. Вітчизняна тепла генерація переводить вугільні блоки на використання газового вугілля замість антрациту (табл. 2.1). Вже було переведено чотири блоки: два на Зміївській ТЕС (ПАТ «Центренерго») та два на Придніпровській ТЕС («ДТЕК Енерго»), і ця тенденція продовжиться [151]. Можливість переведу розглядають на Слов'янській ТЕС, Криворізькій ТЕС, на інших блоках Зміївської ТЕС. Такими темпами за один-два роки дефіцит вугілля газової групи сягне 7-10 млн т. Отже, Україну очікує низка ризиків [118].

По-перше, рівень залежності від імпортного вугілля може сягнути 40-50%. Ні про яку енергетичну незалежність мова вже не йтиме.

По-друге, Україна, на рівні із вугіллям, може перейти до імпорту самої електроенергії. Отже, залежність зросте ще більше.

По-третє, імпортувати вугілля та електроенергію набагато дешевше та простіше, ніж піднімати з руїн свою вугільну галузь, яка деградує рік від року. Ми отримаємо страшний соціальний вибух у шахтарських містах та селищах – як на сході, так і на заході України.

Навіть після звільнення окупованих територій Донбасу галузь навряд чи оговтається, адже згідно з дослідженням ОБРС, там повністю затоплені 36 шахт з 85. Ці шахти не підлягають подальшій експлуатації. Мова йде про Єнакієве, Горлівку, Первомайськ, частково – Донецьк, Макіївку, Шахтарськ [118].

Протягом 2017 року вугледобувними підприємствами України видобуто вугілля 34 916,1 тис. т, що на 5 947,9 тис. т (або на 14,6%) менше, ніж за 2016 рік. В тому числі, енергетичного вугілля видобуто 28 108,8 тис. т, що на 4 891,7 тис. т (або на 14,8%) менше, а коксівного вугілля видобуто 6 807,3 тис. т, що на 1 056,2 тис. т (або на 13,4%) менше, ніж за 2016 рік [81].

В тому числі загальний обсяг видобутку вугілля вуглевидобувними підприємствами, що підпорядковані Міненерговугіллю України, становив 4 839,7 тис. т та зменшився порівняно з 2016 роком на 949,6 тис. т (або на 16,4%). У тому числі енергетичного вугілля видобуто 3 907,5 тис. т, що на 818,2 тис. т (або на 17,3%) менше, коксівного — 932,1 тис. т, що на 131,4 тис. т (або на 12,4%) менше, ніж за 2016 рік [81].

У 2017 році за бюджетною програмою «Реструктуризація вугільної та торфодобувної промисловості» профінансовано 252,4 млн грн, у тому числі:

- шахти, які готуються до ліквідації – 70,0 млн грн,
- ДП «Укршахтгідрозахист» – 29,3 млн грн,
- ДП «ОК «Укрвуглереструктуризація» – 153,1 млн грн [81].

Згідно з паспортом бюджетних програм на 2018 рік передбачаються державні видатки на здійснення заходів із забезпечення вітчизняного виробництва вугільної продукції та подальшого реформування державного сектору вугільної промисловості в обсязі 1 300 млн грн. При цьому, напрями використання бюджетних коштів передбачають забезпечення вітчизняного виробництва товарної вугільної продукції шляхом оплати праці та внесення обов'язкових платежів, пов'язаних з виплатою заробітної плати, у тому числі на погашення заборгованості із заробітної плати, а також заходи із технічного переоснащення та модернізації вуглевидобувних підприємств [114].

Зараз вугільна промисловість має ряд проблем: розробка шарів ведеться на великій глибині та в старих шахтах. Сьогодні до 40% шахт працює понад 50 років, а найбільш старі шахти мають строк служби понад 70 років [109]. Це вимагає модернізації оснащення для покращення видобутку й підвищення

безпеки праці шахтарів. Однією з причин такого важкого стану було обмеження капітальних вкладень на оновлення виробничих потужностей вугільної промисловості України. Усе це і визначило різке гальмування процесу оновлення виробничих потужностей і погіршення структури шахтного фонду в Україні.

З вугільною промисловістю пов'язана низка екологічних проблем. Це, зокрема, порушення рівноваги гірських поверхневих мас, утворення териконів, погіршення якості підземних вод.

Згідно з проведеним аналізом були позначені основні проблеми галузі:

- низький порівняно з показниками провідних вугільних держав рівень його технічного і технологічного забезпечення;
- численні порушення технологічної та виробничої дисципліни на багатьох шахтах;
- суттєве відставання темпів відтворення від темпів згортання виробництва;
- перевищення вибуття виробничих потужностей з вуглевидобутку порівняно з введенням їх в експлуатацію;
- низькі темпи модернізації та технічного переоснащення вугільного виробництва;
- зниження якості та обсягів виробництва товарної вугільної продукції;
- ускладнення вирішення завдань із забезпечення безпечних умов праці шахтарів;
- тенденція до погіршення фінансово-економічних показників підприємств державного сектору;
- зростання кредиторської заборгованості і рівня збитковості підприємств;
- зростання диспаритету у динаміці цін на вугілля та на гірничошахтне обладнання та матеріально-технічні ресурси для видобутку вугілля;
- висока собівартість вугілля, яка нерідко перевищує ціну імпортного;
- скорочення внутрішнього попиту на вугільну продукцію, що по якісних показниках не відповідає сучасним технологічним вимогам;

- велике навантаження на державний бюджет через підтримку збиткового виробництва;
- відсутність стимулів до зниження витрат через чинну систему державної підтримки;
- низькі темпи приватизації та брак інвестиційних ресурсів для модернізації шахт;
- велика залежність зайнятості населення від роботи шахт і відсутність цілісного підходу до усунення негативних соціальних наслідків закриття підприємств.

У той же час конкурентні переваги вугільної промисловості України:

- великі запаси вугілля;
- значні резерви підвищення ефективності вуглевидобутку і впровадження інноваційних технологій;
- розвинені вертикально інтегровані компанії в енергетичній та металургійній галузях;
- розвинена інфраструктура в регіонах вуглевидобування.

Ретроспективний і сучасний аналіз світового виробництва вугілля, а також його споживання показує, що вугілля було та залишається головним ресурсом і його роль в паливно-енергетичному комплексі постійно зростає. Цей чинник дуже важливий для України, яка має великі запаси вугілля з практичною відсутністю нафтових і газових систем. Вугільна промисловість, як основна галузь розширеного відтворення, зумовлює не лише розвиток паливно-енергетичного комплексу, але національний курс розвитку економіки в цілому. Таким чином:

- вугільна промисловість України є базовою галуззю економіки, яка має стратегічне значення для життя країни;
- баланс промислових запасів вугілля на діючих шахтах достатній не лише для підтримки видобутку вугілля на її діючому рівні, але і для забезпечення подальшого функціонування вугільної промисловості в довгостроковій перспективі;

- кількість видобутого вугілля на території України дозволяє задовольнити попит в металургійній промисловості та виробництві електроенергії;
- вугільна промисловість вимагає фінансування в об'ємі, необхідному і достатньому для модернізації шахтних об'єктів.

Вугільна промисловість, яка є однією з базових галузей національної економіки, тривалий час перебуває у кризовому стані. Незважаючи на вжиття певних заходів і підтримку галузі з боку держави, динаміка основних показників стану державного сектору вугільної промисловості свідчить, що криза в галузі тільки посилюється. Майже 96 відсотків шахт понад 20 років працюють без реконструкції. Через повільну реструктуризацію галузі в експлуатації перебуває значна кількість збиткових неперспективних шахт. Значних масштабів набуло зношення активної частини промислово-виробничих фондів галузі. Із 7 тис. одиниць основного стаціонарного устаткування дві третини цілком відпрацювали свій нормативний строк експлуатації і потребують негайної заміни [70].

Таблиця 2.2 – Динаміка зміни цін на вугілля, грн/т

| Рік | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Фактична собівартість видобутку | 789 | 875 | 978 | 1051 | 1142 | 1952 | 2243 | 2590 |
| Ціна на імпортне вугілля | 789 | 875 | 978 | 723 | 1005 | 1456 | 1730 | 2395 |
| Ціна реалізації на державних шахтах | 560 | 670 | 700 | 700 | 770 | 110 | 1350 | 2000 |

Джерело: за матеріалами [69,80,123]

Ціна реалізації вугілля на державних підприємствах нижча за собівартість його виробництва, що сприяє збитковості виробництва незважаючи на державну підтримку (табл. 2.2).

Державними вугледобувними підприємствами у 2013 році видобуто 8,9 млн т вугілля та отримано 5,1 млрд грн державної підтримки, у тому числі на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції – 4,9 млрд грн. Збитки від виробництва готової товарної продукції становили 5,7 млрд грн [80].

У 2014 році видобуто 7,8 млн т вугілля на 3,1 млрд грн та отримано 4,1 млрд грн державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції. Від виробництва готової товарної вугільної продукції отримано майже 5 млрд грн збитків [80].

У 2015 році видобуто 6,7 млн т вугілля на 4,2 млрд грн та отримано 1,2 млрд грн державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції. Збитки від виробництва готової товарної продукції становили 4,4 млрд грн [80].

У 2016 році видобуто 5,8 млн т вугілля на 4,4 млрд грн та отримано 1,372 млрд грн державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості готової товарної вугільної продукції. Збитки від виробництва готової товарної продукції становили 2,5 млрд грн [80].

Відсутність стимулюючих факторів для досягнення беззбиткової роботи, низькі ціни на вітчизняну вугільну продукцію, які майже на третину нижчі за імпорту, відсутність будь-яких реальних кроків щодо приватизації шахт та інші проблемні питання значною мірою з кожним роком погіршують ситуацію у галузі державного сектору економіки.

Незадовільний стан державних підприємств вугільної галузі зумовлено взаємодією протягом досить тривалого часу ряду факторів, які за своєю природою мають як об'єктивний, так і суб'єктивний характер. До об'єктивних факторів належать:

- складність гірничо-геологічних умов видобутку вугілля;

- вкрай недостатні обсяги капітальних вкладень в нове будівництво та на відновлення основних фондів вугледобувних підприємств;
- недосконалість цінової та тарифної політики залежно від енергетичної цінності вугільної продукції та непрозорості ринку;
- відсутність коштів для придбання та впровадження сучасної високопродуктивної очисної та прохідницької техніки, транспортних засобів, а також новітніх технологічних рішень ведення видобутку вугілля;
- відсутність будь-яких реальних кроків щодо приватизації шахт;
- перебування майже всього майна підприємств під арештом або у податковій заставі;
- втрата кадрового потенціалу вугільної галузі через падіння престижності шахтарської праці, відсутність навчальної бази та невідповідність рівня професійної підготовки працівників потребам інноваційного розвитку вуглевидобувного виробництва.

Суб'єктивні фактори пов'язані з постійними структурними перетвореннями в галузі, які не завжди були достатньо обґрунтованими; низьким рівнем менеджменту державних підприємств вугільної промисловості; відсутністю реальних забезпечених необхідним фінансуванням програм розвитку та реструктуризації галузі, а також необхідного законодавчого забезпечення її функціонування. Недофінансування вугільної галузі призвело до збільшення строків будівництва та ліквідації шахт [123].

Першочерговим завданням розвитку вугільної промисловості є компенсація потужностей, що вибувають за рахунок завершення вже початого будівництва та реконструкції ряду шахт. Це дасть змогу стабілізувати видобуток вугілля та створити передумови для його зростання завдяки будівництву нових шахт, збільшенню обсягів реконструкції діючих та приділенню особливої уваги технічному переозброєнню галузі.

Світовий досвід показує, що реструктуризація вугільної промисловості, як правило, проводиться в двох напрямках. Перший напрям – закриття і ліквідація збиткових підприємств, повернення в життя яких в сучасних умовах проблематично або неможливо. Другий напрям полягає в підвищенні ефективності перспективних вуглевидобувних підприємств з використанням їх власних коштів, допомоги державного бюджету та інших джерел фінансування.

В Україні в основному застосовується перший напрям проведення процесу реструктуризації. На закритих шахтах залишається понад 900 млн т промислових запасів вугілля. Негативним аспектом закриття шахт є поява депресивних регіонів вугілля – таких міст, як Стаханов, Шахтарськ, Сніжне та інших, де диверсифікація виробництва є проблематичною і створення нових робочих місць за рахунок нового будівництва неможливе через його відсутність.

Також ліквідація вуглевидобувних підприємств супроводжується значними екологічними наслідками, ліквідація яких потребує значних фінансових вкладень. Зокрема, до таких наслідків можна віднести наступні:

- порушення гідрогеологічного режиму вуглевидобувних регіонів;
- загроза затоплення суміжних шахт і об'єктів;
- забруднення підземних та поверхневих вод високомінералізованими шахтними водами;
- забруднення об'єктів навколишнього середовища відходами вуглевидобутку;
- деформація, просідання та підтоплення земної поверхні над гірничими виробками;
- виникнення потенційної загрози забруднення об'єктів довкілля шкідливими газами;
- забруднення атмосферного повітря газоподібними та пиловими речовинами з поверхні відвалів породи, в тому числі при їх горінні;

– підтоплення, засолення та деградація земель, у тому числі сільськогосподарських.

Таким чином, з'являється соціальна напруженість, яку неможливо повністю нейтралізувати. Виникають серйозні економічні труднощі.

Закриття багатьох шахт у різних регіонах потребує значних коштів та вирішення соціальних проблем. За їх відсутності у достатніх обсягах може повторитися ситуація закриття шахт, яка спостерігалася на початковому етапі реструктуризації, негативні соціальні та екологічні наслідки якої проявлялися протягом тривалого часу. За цих обставин Україна втратить енергетичну незалежність, а функціонування коксохімічних підприємств значною мірою буде залежати від імпорتنих поставок вугілля різних марок. Збільшення обсягів імпортного вугілля призведе до погіршення економічного стану підприємств інших галузей промисловості, які виготовляють продукцію для шахт та обслуговують їх і забезпечують функціонування у стабільному режимі. У довгостроковій перспективі реалізація стратегії ліквідації призведе до зменшення обсягів видобутку вугілля та залучення значних фінансових ресурсів для вирішення соціальних та економічних проблем.

24 травня 2017 р. Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію реформування та розвитку вугільної промисловості на період до 2020 року. Метою Концепції є комплексне розв'язання проблемних питань функціонування вугільної галузі, здійснення системних заходів з використання її потенціалу для зростання обсягів видобутку вугілля, підвищення ефективності та переведення вугільної галузі на бездотаційний і самоокупний режим діяльності з одночасним розв'язанням екологічних та соціальних проблем шахтарських регіонів і створення сприятливих інвестиційних умов для приватизації шахт [123].

Можливі три основні варіанти розв'язання проблеми.

Перший варіант передбачає залишення існуючої ситуації (обмеженість державної підтримки на часткове покриття витрат із собівартості та відсутність державної підтримки на технічне переоснащення) без змін.

Перевагою такого варіанта є економія коштів державного бюджету, які протягом п'яти років спрямовуються лише на охорону праці, захист навколишнього природного середовища, реструктуризацію вугільної промисловості та соціальну підтримку працівників, що вивільняються.

Негативною стороною даного варіанта є зниження інвестиційної привабливості вуглевидобувних підприємств, скорочення обсягів видобутку вугілля, необхідних для забезпечення достатнього рівня енергетичної безпеки, зростання заборгованості із заробітної плати, відсутність державних соціальних гарантій для шахтарів, що може призвести до тяжких соціальних наслідків у шахтарських регіонах, хаотичного припинення виробничої діяльності підприємств, занепаду вугільної промисловості та виникнення техногенних катастроф екологічного характеру через некероване затоплення шахт. Зазначене призведе до необхідності значно більших витрат бюджетних коштів на подолання негативних наслідків без будь-якої корисної віддачі.

Другий варіант передбачає державну підтримку підприємств вугільної промисловості у повному обсязі на часткове покриття витрат із собівартості без фінансування технічного переоснащення та можливість залучення кредитів інвесторів під державні гарантії.

Перевагою такого варіанта є збереження основних фондів, кадрового потенціалу, зниження соціальної напруги, утримання досягнутих обсягів видобутку вугілля.

Недоліками зазначеного варіанта є збільшення навантаження на державний бюджет на постійній основі; відсутність стимулу нарощування видобутку вугілля та реформування вугільної галузі, неможливість виходу на беззбитковий рівень роботи та низька інвестиційна привабливість вуглевидобувних підприємств; ризик щодо реальної можливості повернення кредитів.

Третій, оптимальний варіант розв'язання проблеми, полягає у проведенні ефективного реформування вугільної галузі, а саме:

- оптимізації непрофільних активів вуглевидобувних підприємств;

- підвищенні інвестиційної привабливості вуглевидобувних підприємств;
- визначенні механізму соціального захисту працівників, що вивільняються, та розв'язанні екологічних проблем;
- прискоренні темпів підготовки шахт до приватизації;
- визначенні конкретних заходів із зменшення собівартості готової товарної вугільної продукції;
- приведенні ціни товарної вугільної продукції до економічно обґрунтованого рівня.

Такий варіант дасть змогу здійснити заходи з ліквідації збиткових шахт, вивести вугільні підприємства на беззбитковий рівень роботи з виробничим потенціалом для забезпечення енергетичної безпеки країни, створити умови для реального залучення приватних інвестицій у розвиток вуглевидобувних підприємств з наступною їх приватизацією [123].

Третій варіант може передбачати надання підтримки з боку держави на загальних засадах відповідно до законодавства протягом обмеженого періоду часу. Основним ризиком у застосуванні такого підходу є залежність строку технічного переоснащення перспективних та ліквідації або консервації вуглевидобувних підприємств від стабільного і в повному обсязі фінансування.

Основними шляхами розв'язання проблеми за оптимальним варіантом є реформування вугільної галузі, залучення стратегічних інвесторів, приватизація перспективних і ліквідація або консервація неперспективних вуглевидобувних підприємств, виключення факторів високої собівартості, у тому числі низької продуктивності праці.

Під час реформування державних підприємств вугільної галузі передбачається шахтний фонд розподілити за такими групами:

- перспективні шахти, які мають значний обсяг промислових запасів вугілля та можливість в найкоротший строк виходу на беззбитковий рівень роботи;
- неперспективні шахти, які розподіляються на дві підгрупи:

- шахти, що підлягають консервації (в разі відсутності покупця під час проведення приватизації та за умови визначення техніко-економічного обґрунтування можливості відновлення їх діяльності у короткостроковій перспективі на прибутковому рівні без залучення державної підтримки) – це шахти з низькими техніко-економічними показниками, високим рівнем зношення шахтного фонду, необхідним значним обсягом капітальних інвестицій для виведення шахти на беззбитковий рівень роботи та великим обсягом запасів вугілля;

- шахти, що підлягають ліквідації – це шахти, які відпрацьовують залишкові обсяги промислових запасів або не мають можливості виходу на беззбитковий рівень роботи.

У рамках реалізації Концепції планується забезпечити:

- визначення балансу попиту та пропозиції на вугільну продукцію в державі та відповідно частки продукції в ньому підприємств державного сектору;
- здійснення заходів з метою зменшення витрат та збільшення доходів шляхом прискорення здійснення заходів з підготовки до ліквідації неперспективних шахт та безумовне їх виконання у визначені терміни, оптимізації структури управлінського персоналу, чисельності робітників шахт і підпорядкованості підприємств допоміжного призначення, об'єктів соціальної інфраструктури тощо;
- створення умов для зниження собівартості видобутку вугільної продукції;
- проведення максимально прозорих процедур тендерних торгів на закупівлю обладнання, матеріалів та послуг для потреб підприємств галузі;
- запровадження дієвого механізму працевлаштування та соціального захисту працівників, які будуть вивільнені у зв'язку з ліквідацією або консервацією шахт;
- створення сприятливих умов для приватизації шахт;

- створення засад для функціонування вільного ринку вугілля, зокрема вжиття заходів до встановлення ринкової ціни реалізації вугільної продукції, ліквідації посередників;
- оптимізацію непрофільних активів вуглевидобувних підприємств.

Реалізація Концепції дасть змогу забезпечити:

- оптимізацію структури державних вуглевидобувних підприємств шляхом утворення єдиної юридичної особи;
- створення належних умов для приватизації вуглевидобувних підприємств з виробничим потенціалом, який забезпечить енергетичну безпеку країни;
- оптимізацію та поступове припинення державної підтримки вугільної галузі;
- звільнення від непрофільних активів вугільної галузі;
- запровадження механізму соціального захисту працівників, які будуть вивільнені у зв'язку з ліквідацією або консервацією шахт;
- повне, своєчасне та безперервне задоволення зростаючих потреб національної економіки якісною вітчизняною вугільною продукцією за максимального рівня промислової та екологічної безпеки;
- надання соціальних пільг та гарантій, визначених законодавством для працівників підприємств вугільної галузі [123].

Сьогодні існує наступна проблема: стабілізація роботи вугільних підприємств через модернізацію та переоснащення. Для цього потрібні бюджетні кошти та гроші інвесторів, які готові вкласти їх у відпрацювання запасів. Шахтний фонд України застаріває: більш 70% усіх державних шахт працюють без реконструкції понад 30 років [145]. Обсяги державного інвестування у відновлення шахтного фонду недостатні, а вугільні підприємства, здебільшого, нерентабельні та не можуть фінансувати інвестиційні проекти самостійно. Складні гірничо-геологічні умови, застаріле обладнання та технології знижують якість вугілля, яке добувається в Україні.

Більшість шахт у державній власності мають потенціал виходу на рентабельне проведення, лише невелика їхня частина глибоко збиткові та не мають перспектив розвитку. Раніше приватизовані шахти працюють із прибутком без державних дотацій, середня собівартість продукції цих підприємств у середньому у два рази нижча, ніж державних, а продуктивність праці – у два рази вища, що свідчить про можливість значного зниження собівартості видобутку після приватизації шахт. Вуглевидобувні підприємства України, враховуючи геологічні умови залягання запасів, є надзвичайно капіталомісткими, з низькою ефективністю операційної діяльності та недостатньою інвестиційною віддачею [145].

Крім того, технічне оновлення шахт позитивно впливає на енергоефективність. На прикладі шахт ПРАТ «Павлоградвугілля» на горизонті 2006-2017 розраховано коефіцієнт кореляції Пірсона між оновленням основних засобів та питомим енергоспоживанням (рис. 2.1). Встановлено прямий сильний достовірний зв'язок між цими показниками (медіана складає 0,75).

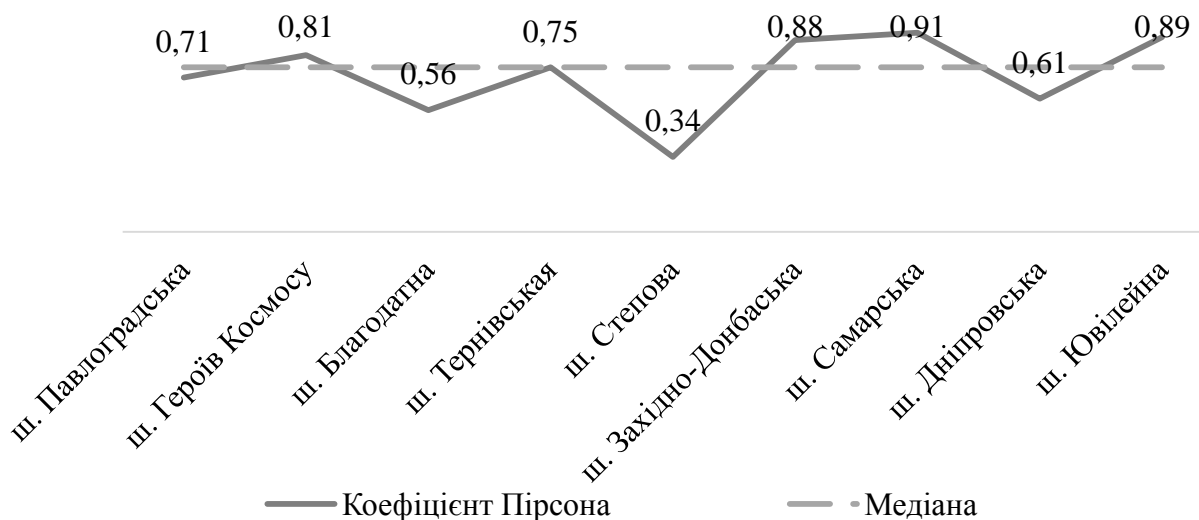


Рис. 2.1 – Кореляція оновлення основних засобів шахт та питомого енергоспоживання

У поточних умовах єдиний вихід для України – це вкладати кошти в наявні шахти та збільшувати видобуток за рахунок розбудови нових лав. У 2017 році «ДТЕК Енерго» інвестував 3,2 млрд грн у свої шахти

«Павлоградвугілля» та «Добропільвугілля», що дозволило збільшити видобуток на 1,7 млн т та частково компенсувало втрати газового вугілля на окупованих територіях. Перспективним також є завершення будівництва нових шахт. У Рівненській області вже 28 років будується шахта «Нововолинська-10». Її готовність оцінюється у 90-95%. Потужність – 1 млн т газового вугілля на рік.

Вчені називають ще один резерв. Оскільки в Радянському Союзі, а потім і в Україні технології були вкрай неефективні, наразі накопичилися багатомільйонні поклади відходів – терикони. У відходах збагачення вугілля знаходиться 30-40% самого вугілля. Потрібно залучати ці відходи до виробництва електроенергії на місцях, де не треба їх транспортувати на сотні кілометрів. Це вихід із ситуації, як у басейні Західного Донбасу, так і в Галицько-Волинському басейні. Отже, реалізація значного потенціалу галузі, здатної повністю забезпечити власні потреби і зміцнити енергетичну безпеку країни, вимагає негайного реформування із залученням державних та приватних інвестицій у стимулювання розвитку ефективного господарювання у вугільній промисловості.

Оглядаючись на світові тенденції, альтернативна енергетика стає одним з базових напрямків розвитку технологій у світі. Поновлювані джерела енергії продовжують привертати увагу інвесторів. Так у 2015 році кількість угод збільшилася на 42% у порівнянні з попереднім роком і склала 163 угоди. Загальний обсяг придбаної потужності у середньому росте на 17% щорічно і складає приблизно 19,7 Гвт. [113]. Багато держав продовжують розвиток програм з поширення поновлюваних джерел енергії та у деяких випадках розробку нових нормативних вимог для відмови від традиційної моделі роботи енергетичного сектору. Технічно досяжний потенціал вироблення енергоносіїв з поновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива України становить 98,0 млн т у.п у рік (табл. 2.3) [56].

Однак, крім таких явних переваг альтернативної енергетики як відсутність витрат на паливо для вироблення енергії, відсутність залежності

від постачальників палива, відсутність необхідності утилізації відходів, поліпшення екологічної ситуації в регіоні та соціального стану шляхом створення додаткових робочих місць, існують певні обмеження в її застосуванні в якості основного елемента енергосистеми держави.

Головні недоліки вітрової енергетики – низька енергетична щільність, сильна мінливість залежно від погодних умов, яскраво виражена географічна нерівномірність розподілу вітрової енергії. Ще однією важливою проблемою використання вітрових генераторів є сильні вібрації їх несучих частин, які передаються в ґрунт. Значна частина звукової енергії припадає на інфразвуковий діапазон, для якого характерний негативний вплив на організм людини та багатьох тварин.

Таблиця 2.3 – Технічно досяжний потенціал вироблення енергоносіїв з поновлюваних джерел енергії й альтернативних видів палива в Україні

| Напрямки освоєння поновлюваних джерел енергії | Річний технічно досяжний енергетичний потенціал, млн т у.п. |
|---|--|
| Вітроенергетика | 28,0 |
| Сонячна енергетика, у тому числі | 6,0 |
| - електрична | 2,0 |
| - теплова | 4,0 |
| Мала гідроенергетика | 3,0 |
| Біоенергетика, у тому числі: | 31,0 |
| - електрична | 10,3 |
| - теплова | 20,7 |
| Геотермальна теплова енергетика | 12,0 |
| Енергія навколишнього середовища (теплові насоси) | 18,0 |
| Загальний обсяг заміщення традиційних енергоносіїв | 98,0 |

Джерело: за матеріалами [56]

Сонячна енергетика має особливості, які суттєво ускладнюють її широке використання. Це, насамперед, низька щільність потоку енергії та її мінливість, тому що інтенсивність сонячного випромінювання залежить від пори року, доби та метеоумов. Більш широкому впровадженню сонячної енергетики поки перешкоджає більш висока вартість виробництва на сонячних електростанціях у порівнянні із традиційними джерелами енергії. Крім того, використання енергії сонця передбачає обов'язкову наявність накопичувачів електроенергії достатньої ємності. Як правило, це звичайні акумулятори. Тому, якщо розглядати сонячну енергетику повного циклу (з урахуванням проведення датчиків-перетворювачів сонячної енергії та, особливо, акумуляторних батарей), то сумарний вплив такої енергетики на забруднення навколишнього простору виявляється не таким вже і незначним.

Основні переваги ГЕС – низька собівартість вироблюваної електроенергії, швидка окупність (собівартість приблизно в 4 рази нижче, а окупність в 3-4 рази швидше, ніж на ТЕС), висока маневреність, що дуже важливо в періоди пікових навантажень, можливість акумуляції енергії. Однак, водоймища, необхідні для забезпечення рівномірної роботи ГЕС, викликають зміни клімату на прилеглих територіях на відстані до сотень кілометрів, є природними накопичувачами забруднень. При будівництві водоймищ порушуються природні нерестовища, відбувається затоплення родючих земель, змінюється рівень підземних вод [167].

Багато альтернативних джерел енергії (вітрової, сонячної та іншої) не належать енергетичним компаніям і не контролюються ними. Так як подібні змінні джерела приєднуються до електромереж, енергетичні компанії та оператори систем повинні інтегрувати вихідну потужність, забезпечуючи баланс між безперебійністю поставок енергії та попитом у режимі реального часу, а також запобігати виникненню непередбачених перепадів напруги, замикань або перевантажень, які могли б привести до перебоїв у подачі електроенергії або роботі систем.

Згідно даним Goldman Sachs Global Investment Research у 2025 році частка енергії, вироблюваної сонячними та вітроелектростанціями, складе більш 50% світової генерації електроенергії. На даний момент енергія сонця та вітру становлять майже чверть валового приросту вироблення електроенергії. Передбачається, що тенденція збережеться й ця частка може вирости більш ніж наполовину до 2025 року (рис. 2.2). З погляду енергетики, це феномен сонячних фотоелектричних панелей і вітряних турбін за обсягом проведення енергії у світі нарівні з обсягом видобутку сланцевої нафти в США.

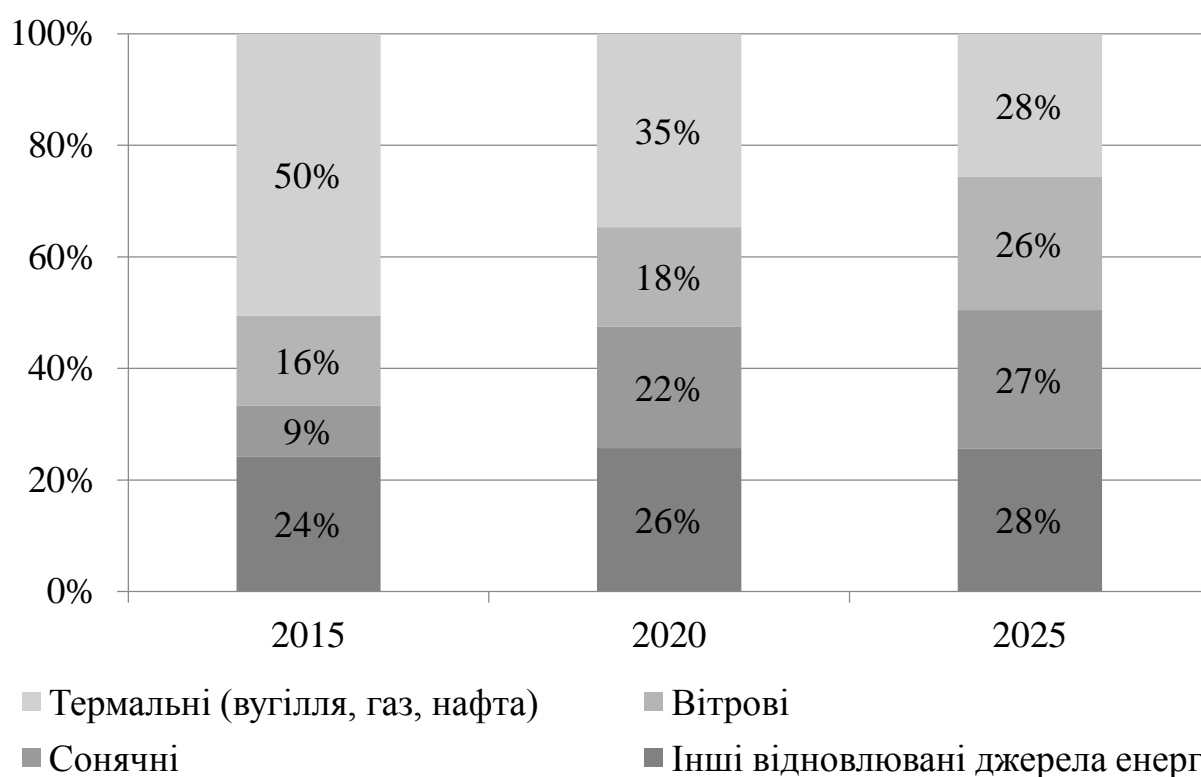


Рис. 2.2 – Валовий приріст електроенергії, виробленої різними джерелами у світі [20]

Розглянемо сценарій форсованої заміни ТЕС України на «зелену» генерацію. За даними Укренерго на кінець 2017 року сумарна встановлена потужність ТЕЦ і ТЕС становила 31 075 МВт [152]. Для порівняння, потужність найбільшої в Україні вітроелектростанції Ботієвської ВЕС становить 200 МВт. Загальний обсяг інвестицій у будівництво станції склав близько 339 млн євро [54]. Для повної заміни електростанцій, що працюють

на вугіллі, вітроелектростанціями буде потрібно побудувати 155 аналогів Ботієвської ВЕС обсягом інвестицій близько 53 млрд євро. Таким чином, навіть при одночасному будівництві 10 ВЕС тривалістю близько трьох років кожне, буде потрібно приблизно 50 років для повної відмови від вугілля як енергетичного палива. Навіть при реалізації даного малоімовірного сценарію протягом півстоліття вугілля буде забезпечувати електроенергією економіку України, що ще раз підтверджує необхідність побудови стратегії розвитку вуглевидобувних підприємств, підвищення ефективності їх функціонування та енергоефективності.

Станом на 2016 р. вугілля та теплова генерація займала значну частку у сукупній генерації електроенергії країн Європи (рис. 2.3).

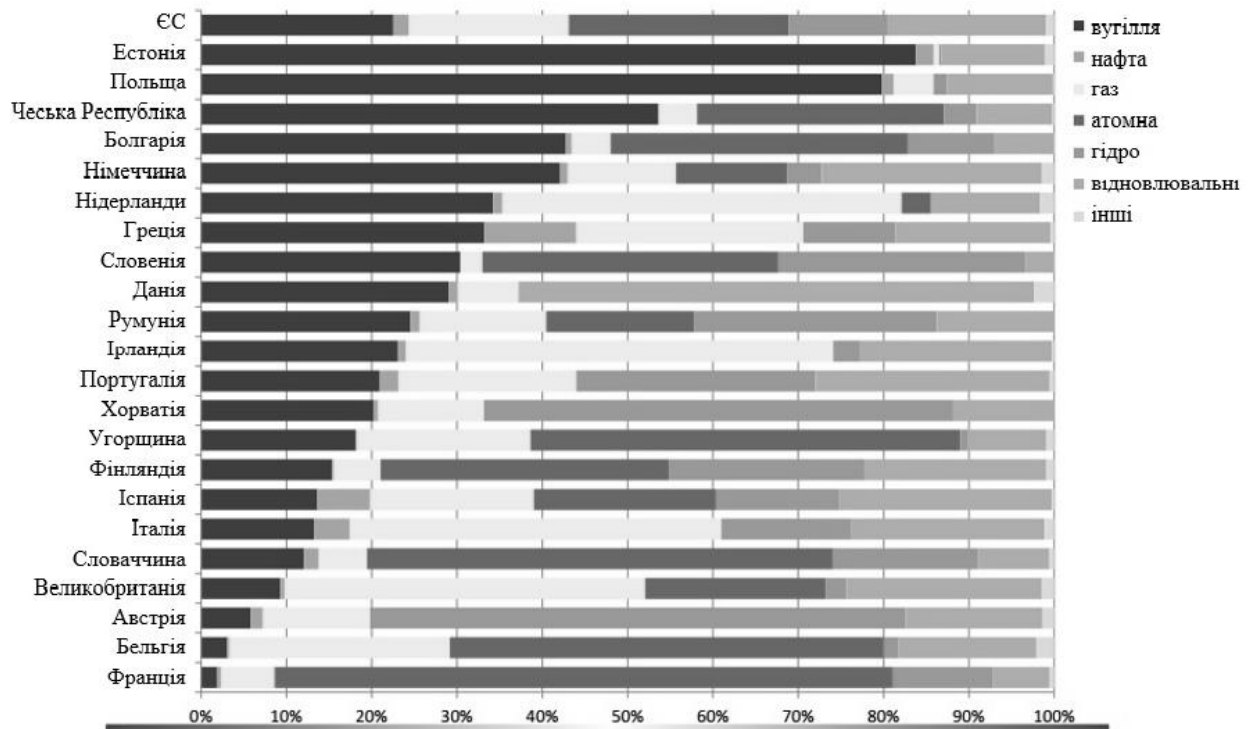


Рис. 2.3 – Складові генерації електроенергії у Європі в 2016 році [9]

Споживання електроенергії в європейських країнах в значній мірі забезпечується тепловою генерацією. Так, частка вугільних ТЕС в загальноєвропейському виробітку електроенергії становить 27%, газових ТЕС – 14%, АЕС – 25%, ГЕС – 17%, ВДЕ – 17%, на інші джерела припадає 2%.

Частка теплової генерації по різних країнах значно відрізняється. Найбільший внесок ТЕС вносять в генерацію в Польщі (87%), Нідерландах (85%) та Естонії (84%). Велика частка теплогенерації в Сербії (74%), Греції (64%), Ірландії (71%), Великобританії (59%), Італії (57%), Німеччині (54%), Чехії (53%), Литві (51%), Португалії (50%). Найнижча частка – в Швеції і Норвегії (по 2,4%), Франції (6%) [8].

В Україні на теплову генерацію припадає 39% від загального виробітку, що можна вважати близьким до середньоєвропейського показника [69].

У 2017 р. світовий попит на вугілля виріс і цього року може знову збільшитися. Використовуване для електрогенерації вугілля дуже подорожчало в останні місяці через спеку в Китаї й інших азіатських країнах: люди там стали більше користуватися кондиціонерами та витратити електрику.

Якщо в розвинених країнах використання вугілля для електрогенерації досягло піку, то у багатьох, що розвиваються, особливо в Південно-східній Азії, попиту на нього як і раніше є куди зростати. Для країн, чия енергетична політика не ставить скорочення викидів парникових газів в якості одного з основних завдань, вугілля залишається привабливим способом задовольнити швидкорослий попит на електрику при мінімальних витратах.

Правда, у багатьох країнах, що розвиваються, занепокоєння викликають викиди не вуглекислого газу, а оксидів сірки й азоту, що забруднюють довкілля. У Китаї, на який доводиться майже половина світового попиту на вугілля, ситуація невизначена: уряд має намір обмежити шкідливі викиди, але енергетичні компанії планують будувати нові теплоелектростанції.

Поновлювана енергетика стає усе більш конкурентоздатною. Але незважаючи на зниження вартості поновлюваної енергії, країни, що розвиваються, як і раніше інвестують у вугілля, щоб забезпечити безперебійне електропостачання та підтримати свою промисловість. Наприклад, В'єтнам планує, що поновлювана енергія (без урахування гідроенергетики) задовольнить 6,5% попиту на електрику в 2020 р. і 10,7 у

2030 р [112]. Але за цей же період використання вугілля теж повинно збільшитися, щоб задовольнити зростаючий попит на електрику.

Уряд В'єтнаму хоче до 2020 р. отримувати 850 МВт сонячної енергії та 800 МВт вітряної, тоді як зараз в країні будуються вугільні електростанції сукупною потужністю 10 640 МВт, а також вже схвалені на 8750 МВт і заплановані, але ще не схвалені на 15 000 МВт, за даними CoalSwarm [112].

Природний газ – ще одна більше екологічна альтернатива вугіллю, але в Азії він залишається відносно дорогим. Морські постачання зрідженого природного газу (СПГ) коштують майже \$10 за 1 млн британських теплових одиниць (BTU). Для порівняння: в США газ дешевше \$3 за 1 млн BTU. Тому якщо США в електрогенерації переходять з вугілля на газ, то в Південно-східній Азії спостерігається зворотна картина. Поки газ не стане значно дешевший, цей тренд навряд чи зміниться.

В результаті очікується, що використання вугілля у світі повільно ростиме найближчими роками, незважаючи на зниження попиту в США і Європі. За прогнозами Міжнародного енергетичного агентства, попит на вугілля в Китаї щорічно знижуватиметься на 11 млн т, в європейських країнах Організації економічного співробітництва і розвитку – на 30 млн т, в Північній Америці – на 37 млн т. Але це з лишком компенсує щорічне збільшення попиту на 135 млн т в Індії та на 70 млн т в асоціації держав південно-східної Азії [112]. Хоча прогноз для Індії може виявитися дещо завищеним, якщо її уряд не стане рятувати збиткові ТЕС.

Крім того, в Азії сучасніші ТЕС, ніж в Європі і Північній Америці, і багато хто з них оснащений технологією HELE (high efficiency low emissions – висока продуктивність, низькі викиди). Згідно із затвердженням Бенжаміна Спортона з Міжнародної вугільної асоціації (WCA), деякі країни Азії покладаються на вугільні станції з технологією HELE, щоб виконати обіцянки по скороченню викидів, дані при підписанні Паризької угоди по клімату [11].

За наступні двадцять п'ять років три чверті нових вугільних виробничих підприємств використовуватимуть високоефективну технологію низької емісії викидів (HELE), тим самим зменшуючи долю низькоефективних промислових підприємств вуглевидобування на 40% згідно новому звіту Міжнародної енергетичної асоціації. Згідно з прогнозами, виробництво електроенергії на основі вуглевидобування збільшиться на 10% до 2040 р., зростання об'ємів спалювання вугілля свідчить про підвищення ефективності цього сектора генерації [11].

Ця ефективність буде досягнута за допомогою чистих вугільних технологій, таких як уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) і високо ефективна, низькоемісійна (HELE) технології.

Наступні 25 років 7580 ГВт нових вугільних виробничих підприємств, що виходять на ринок, використовуватимуть або надкритичні (440 ГВт) або ультранадкритичні технології (на 235 ГВт), які рішуче збільшать долю глобальних чистих виробничих підприємств. Вугільні країни - виробники орієнтуватимуться на Японію, як приклад розвитку найефективніших виробничих підприємств у світі з використанням HELE на вугільних електростанціях. Японія перевершила очікування ІЕА і досягла найвищої середньої ефективності у світі.

Міністерство енергетики США в рамках відновлення вугільної промисловості країни запропонувало плани модульних вугільних виробничих підприємств, що описані як "електростанції майбутнього". Було представлено запит інформації для отримання подальших коментарів від зацікавлених сторін при розробці пілотних заводів, які мають бути побудовані до 2025 р. Експериментальні заводи будуть оснащені технологіями контролю викидів вуглекислого газу на вугільних виробничих підприємствах [11].

Завершення епохи теплових електростанцій, оголошеної "Енергетичною політикою" Європи, відкладається. Реалії показують, що ідеальна енергосистема без викидів ТЕС добра сама по собі лише в одному випадку:

коли в розетці стабільно 220 В, тобто енергосистема збалансована 24 години в добу і щодня в році. Насправді стабільність енергосистем і сьогодні у всьому світі забезпечує традиційна генерація – атомна і теплова.

Вибір ТЕС для такої стабілізуючої функції багато в чому залежить тільки від доступності викопного палива в кожній конкретній країні. Розглянемо перспективи українських вугільних електростанцій в контексті світових трендів і вітчизняних реалій.

Енергетика XXI століття будується на високих екологічних нормах і поновлюваних джерелах енергії (ПДЕ). Тому використання викопних ресурсів, особливо вугільних, повинне знижуватися. Так в теорії.

Міжнародне Енергетичне Агентство (International Energy Agency), яке розробляє прогнози розвитку енергетики на період до 2050 року, у своїх звітах приводить різні сценарії. Від позитивного до негативного, залежно від темпів заміщення викопних ресурсів поновлюваними. Але про всяк випадок і у них самий негативний: де в основі енергетики залишаються вугілля, газ і уран. Ось вже добрих 10 років Європа інтенсивно нарощує виробництво енергії на основі ПДЕ, відповідно до світового тренду і прийнятої "Енергетичної політики".

У 2007-му році для держав-членів ЄС була поставлена мета 20/20. Тобто до 2020 року доля енергії, зробленої з ПДЕ, в кінцевому споживанні повинна скласти 20%, деякі з держав вже досягли цієї норми: Німеччина, Данія, Нідерланди. Інші – знаходяться на шляху реалізації. Одночасно із зростанням генерації ПДЕ деякі держави прийняли національні плани по скороченню вугільних електростанцій. У 2011 році після катастрофи у Фукусімі (аварія на АЕС в Японії) Німеччина на додаток до цього прискорила згортання атомної енергетики.

В останні роки практика реалізації Енергетичної політики Європи показала, що різке збільшення потужності генерацій на ПДЕ одночасно з позитивним ефектом створює для енергосистеми серйозні фінансові, технічні і ринкові проблеми. Їх називають "проблемами зрілого віку" [152]. Вони

неминуче виникнуть і на інших енергоринках по мірі збільшення долі ПДЕ в структурі генеруючих потужностей.

Фінансові. Оплачувана споживачем вартість вироблення електроенергії з ПДЕ перевищує вартість вироблення енергії з традиційних джерел. У всьому світі електростанції на ПДЕ отримують державну підтримку. У країнах ЄС вона дозволена на законодавчому рівні. Основні форми підтримки :

- спеціальний тариф для кожного виду генерації ПДЕ – "зелений тариф" (Feed-in tariff), який завжди вище за ціну ринку електроенергії;

- доплата до ціни ринку (Premium tariff), коли генерації ПДЕ за вироблену електроенергію отримують на конкурентному ринку оплату за ціною ринку, однаковою для усіх генерацій, а потім спеціальну доплату.

Ринкові. Традиційні ТЕС не можуть конкурувати там, де немає конкуренції, тобто з електростанціями ПДЕ які мають привілейований режим і гарантовану високу оплату ніж ціна ринку. Адже описані в попередньому пункті більш високі тарифи дають гарантовану можливість окупити будівництво електростанцій на ПДЕ і притягають інвесторів, але спотворюють принцип конкуренції та погіршують економіку традиційних генерацій.

Технічні. Електростанції ПДЕ працюють в переривчастому і погано прогнозованому режимі, адже у будь-який момент вітер може вщухнути, а сонце зайти за хмари. Тоді для балансування енергосистеми замість них в ці проміжки часу працюють гідроакumuлюючі та теплові електростанції. Проте зі збільшенням кількості електростанцій ПДЕ залишається усе менше місця на енергоринку для традиційних генерацій, у тому числі теплових електростанцій, які повинні забезпечувати балансування енергосистеми.

Вони все рідше включаються в роботу, тому їх зміст і експлуатація часто знаходяться на межі рентабельності та навіть стають не вигідними. Виникає ситуація, коли енергоблоки зупиняють або зовсім припиняють їх експлуатацію, як це сталося в Німеччині в 2016 році.

Виникають серйозні ризики дефіциту маневрових потужностей і стабільності функціонування енергосистеми. У країнах ЄС з високою долею ПДЕ в структурі генерації балансування енергосистеми з урахуванням технічних проблем регулювання дискретних генерацій сьогодні вирішується двома способами:

- за рахунок резервованих потужностей традиційних генерацій;
- шляхом транскордонних перетікань електроенергії в/з енергосистеми сусідніх країн.

Наприклад, надлишок електроенергії, що утворився в енергосистемі Данії (тут 42% електроенергії виробляється вітряними електростанціями), передається в Швецію, Німеччину або Норвегію. Проте експерти попереджають, що по мірі наростання потужності ПДЕ в інших країнах ЄС проблема регулювання загостриться. Роль маневрених електростанцій на енергоринку Німеччини продовжують виконувати переважно традиційні вугільні електростанції. Адже вартість виробництва їх електроенергії нижча, ніж у парогазових установок [152].

Таблиця 2.4 – Стан вугільної генерації за кордоном

| Частка вугільної генерації в виробництві електроенергії | |
|--|------|
| Великобританія | 30% |
| Німеччина | 44% |
| Польща | 85% |
| Будуються нові блоки вугільних електростанцій, МВт | |
| Німеччина | 5372 |
| Польща | 3785 |
| Нідерланди | 1600 |
| Чехія | 1410 |
| Ведеться підготовка до будівництва нових вугільних ТЕС, МВт | |
| Польща | 8785 |
| Великобританія | 2316 |
| Німеччина | 1580 |

Джерело: за матеріалами [19]

Інші країни ЄС, що мають власні вугільні ресурси, – Великобританія, Чехія, Польща, – також розвивають "зелену" енергетику, але і не відмовляються від вугільних електростанцій (табл. 2.4). Продовжують їх експлуатацію і будують нові. Ось фактичне положення вугільної генерації в Європі, включаючи Туреччину, за станом на грудень 2015 року. Подано заявки на будівництво, узгоджено проекти і будуються вугільні енергоблоки, загальною потужністю 65421 МВт.

Дуже показові в плані актуального статусу та перспектив вугільних ТЕС приклади провідних країн Європи (ЄС), що мають вугільні ресурси, – Німеччини, Польщі, Великобританії та ін.

Як бачимо, погоджуючись з "Енергетичною політикою" і скороченням виробництва електроенергії вугільними ТЕС, країни ЄС, що мають власне вугілля, продовжують їх експлуатацію і будують нові енергоблоки. Актуальні економічні інтереси переважають над політичними амбіціями.

З формального боку, поточне положення та перспективи вугільної генерації зафіксовані в документі Оператора магістральних мереж НЕК «Укренерго» «План розвитку Об'єднаної енергосистеми України на 2016 - 2025 роки» [119]. Саме НЕК відповідає за надійність і безпеку енергосистеми та формує структуру генеруючих потужностей. План розвитку щороку коригується відповідно до змін в попиті і, природно, економіці, інвестиційних можливостях. А в цьому вугільні ТЕС мають очевидну перевагу – у вигляді вугілля власної здобичі на території України. Дійсно, достатня ресурсна база енергетичного вугілля вважається гарантією енергетичної незалежності України. З поліпшенням економічного стану Україна виконуватиме зобов'язання по впровадженню ПДЕ – будувати недешеві сонячні, вітряні і гідроелектростанції. Але в поточних економічних умовах саме вугільні ТЕС представляють той ресурс, на який енергосистема України може розраховувати в період трансформації енергетики для виживання, забезпечення стабільності української енергосистеми та зростаючого попиту на електроенергію.

Технічне рівняння виробництва електроенергії в Україні виглядає наступним чином: 50% (Атом) + 37% (ТЕС) + 13% (Гідро та Зелені) = 100%. Саме така структура виробництва електроенергії закладена у фундамент енергосистеми України. ТанDEM базового атома та національної теплової генерації є нерозривним. Якщо цей баланс «рвати» – надійність енергетичної системи країни не витримує. Чому? Атом несе базове навантаження. Теплова генерація дає маневреність. Тільки разом вони забезпечують енергетичну стабільність і безпеку країни [43]. Прогнозні запаси вугілля в Україні становлять 117,5 млрд т, у тому числі, розвідані запаси – 56 млрд т; цього досить для підтримки видобутку на нинішньому рівні протягом, щонайменше, 400 років. Протягом останніх 15 років рівень видобутку залишався практично незмінним у діапазоні 72-83 млн т товарного вугілля на рік [145].

В сучасних економічних умовах своєчасне виробництво та постачання вугільної продукції мають вирішальне значення для підтримки діяльності багатьох галузей народного господарства України. Вуглевидобувні підприємства змушені зосередити свої зусилля для надання якісного продукту при мінімально можливих витратах. Для задоволення цих вимог сучасні підприємства повинні зосередитися на досягненні стратегічних цілей, використовуючи всі можливості наявних ресурсів. У створеній ситуації загальних підходів до управління недостатньо. Це обумовлює необхідність вибору найбільш ефективного підходу до реалізації організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств.

2.2 Детермінанти оцінки енергоефективності вугледобувного підприємства

В сучасних умовах дефіциту енергоресурсів та зростання цін на них перед підприємствами вуглевидобутку стоїть завдання не тільки забезпечення інших галузей промисловості паливно-енергетичними ресурсами, але й ефективного їх використання у власній виробничій діяльності. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розробка системи показників оцінки потенціалу енергоефективності підприємств вуглевидобутку, що відповідатиме потребам і враховуватиме специфічні особливості даної галузі. Потенціал енергоефективності є складовою частиною потенціалу підприємства. Визначення потенціалу енергоефективності є першим кроком на шляху до ефективного використання енергоносіїв. З урахуванням галузевої специфіки структуру потенціалу розвитку вуглевидобувного підприємства та показники для його оцінки у розрізі його складових – часткових потенціалів освітлено в роботі Рекової Н.Ю [125]. Основним складовими потенціалу розвитку вуглевидобувного підприємства є:

1. Природно-технологічний потенціал.

Показник перспективності відображає можливість функціонування вуглевидобувного підприємства, виходячи з балансових запасів вугілля.

Показник сприятливості гірничо-геологічних умов відображає основні природні фактори, які найбільше впливають на формування виробничих характеристик шахт, зокрема: потужність пласта; кут падіння пласта; глибина розробки; зольність вугілля; багатогазовість пластів; водоприлив.

2. Технічний потенціал.

Показник комплексної механізації відображає рівень механізації підготовчих і очисних робіт на підприємстві.

Показник структури основних виробничих фондів. Потенціал ОВФ є одним із найважливіших факторів підвищення ефективності виробництва і,

оскільки видобуток вугілля забезпечується їх активною частиною, то і найбільш ефективною буде вважатися та структура, де значення її ваги буде вище, хоча нормативного значення його не існує.

Показник технічного стану основних фондів. Технічний стан ОВФ може бути оцінений за допомогою коефіцієнтів фізичного та морального зносу. Фізичний знос як втрата основними фондами їх споживчих якостей є проявом впливу на них різноманітних умов експлуатації, зокрема технічних (змінність, експлуатаційні навантаження, якість технічного обслуговування і т. ін.). Розмір фізичного зносу ОВФ залежить, у тому числі, від якості їхнього виготовлення, запроектованих технічних характеристик, властивостей матеріалів, кваліфікації обслуговуючого персоналу, своєчасності та якості проведеного поточного обслуговування та ремонту тощо. Постійно накопичуючись, фізичний знос знижує технічні та економічні характеристики ОВФ і в кінцевому підсумку призводить до повної втрати ними споживчої вартості, робить непридатними для використання. Коефіцієнт фізичного зносу може бути оцінений кількома шляхами, у т.ч. – як співвідношення фактичного і нормативного строку служби обладнання, споруд. З іншого боку, моральний знос як зменшення вартості основних фондів під впливом підвищення продуктивності праці в галузях, що виробляють засоби праці, настає навіть раніше за фізичний. Моральний знос оцінюється за різними методиками залежно від форми морального зносу та потребує даних про продуктивність або інший пріоритетний техніко-експлуатаційний показник засобів праці, які можуть скласти альтернативу існуючим. Тому будемо вважати, що фізичний знос достатньо відображає також і стан морального зносу ОВФ, є репрезентативним для оцінювання технічного стану потенціалу розвитку вуглевидобувного підприємства.

3. Організаційно-управлінський потенціал.

Показник укомплектованості промислово-виробничим персоналом відображає ступінь достатності кадрових ресурсів для здійснення основної виробничої діяльності, що є аспектом прийняття управлінських рішень щодо

розвитку підприємства, тобто кількісних і якісних трансформацій об'єкта управління. Цей процес може супроводжуватися змінами якісних характеристик персоналу, приведенням їх у відповідність потребам оновленого об'єкта управління (технологічних процесів, модернізованого обладнання тощо). Тому у даному випадку доцільно використовувати саме показник укомплектованості промислово-виробничим персоналом і розраховувати його через фактичну та нормативну (розрахункову, планову) чисельність персоналу.

Показник ефективності витрат на управління згідно з Методикою аналізу фінансово-господарської діяльності підприємств державного сектору економіки [108] розраховується як частка витрат на управління у загальних витратах підприємства.

Показник ефективності витрат на утримання апарату управління розраховується за тією ж методикою. Необхідно відзначити, що показники ефективності витрат на управління й ефективності витрат на утримання апарату управління є окремими елементами системи показників оцінки ефективності механізму управління підприємством, до якої входять також показники ефективності діяльності управлінського персоналу та рентабельності управління, що визначаються через величину прибутку підприємства від звичайної діяльності. Крім того, основними показниками успішної роботи вугільних підприємств є не тільки виконання плану з видобутку вугілля, але й показники, значення яких залежить від результатів роботи усіх виробничогосподарських ланок шахти: собівартості, прибутку, рентабельності та інших економічних показників, тому їх доцільно враховувати у формі агрегованих показників при оцінці фінансово-економічного потенціалу вуглевидобувного підприємства.

4. Фінансово-економічний потенціал.

Показник фінансової стійкості. Фінансова стійкість у загальному розумінні представляє собою такий стан фінансових ресурсів, за якого підприємство, вільно маневруючи грошовими коштами, здатне шляхом

ефективного їх використання забезпечити безперервний процес виробничо-торгівельної діяльності, а також витрати на його розширення й оновлення [60]. У «класичному» варіанті аналізу фінансової стійкості підприємства використовується п'ять основних показників-коефіцієнтів: фінансової автономії, фінансової залежності, ризику, маневреності власного капіталу, співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості. Аналіз змісту показників дозволяє відібрати ті з них, які в інтегрованій формі релевантно розкривають потенціал розвитку підприємства, зокрема: коефіцієнт автономії (частка власного капіталу у загальних вкладеннях у підприємство, тобто, фінансова незалежність підприємства від зовнішніх джерел фінансування його діяльності); коефіцієнт фінансового ризику (відношення позикового капіталу до власного); коефіцієнт маневреності власного капіталу (частка власного капіталу підприємства, що перебуває в мобільній формі) і враховувати цей показник при визначенні потенціалу розвитку вуглевидобувного підприємства лише у випадку, коли усі три його складові перевищують мінімально допустимий рівень.

Показник впливу економічних факторів. Показниками успішної роботи вугільних підприємств є не тільки виконання плану з видобутку вугілля, але й показники, значення яких залежить від результатів роботи усіх виробничо-господарських ланок вуглевидобувного підприємства: собівартості, прибутку, рентабельності та інших економічних чинників. В такому разі доцільно оперувати категоріями прибутку та рентабельності для визначення показника впливу економічних факторів на перспективність вугільних підприємств.

Показник санаційної спроможності. Виходячи з вже відміченого факту збитковості більшості державних вуглевидобувних підприємств, при визначенні їх можливості до розвитку (хоча б і з державною підтримкою як соціально важливих об'єктів, особливо у моногалузевих містах) доцільно визначити їх санаційну спроможність як наявність у підприємства, що перебуває у фінансовій кризі, фінансових, організаційно-технічних та інших

можливостях, які визначають його здатність до успішного проведення фінансової санації, що може бути визначено за допомогою експрес-аналізу за такими основними показниками, як: коефіцієнт покриття; коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами; коефіцієнт Бівера.

Таблиця 2.5 – Способи покращення потенціалу розвитку шахти

| Спосіб | Опис |
|------------------|---|
| 1 | 2 |
| Реструктуризація | Сукупність економічних відносин, пов'язаних із послідовним впровадженням системи заходів організаційно-економічних, техніко-технологічних, фінансових і правових заходів, що носять інноваційний характер та спрямовані на адаптацію господарської діяльності підприємства до змін умов зовнішнього середовища, функціонування і обраної стратегії розвитку. |
| Реконструкція | Комплекс заходів щодо збільшення виробничих потужностей, підвищення продуктивності праці, технічного рівня виробництва з метою збільшення випуску продукції, зниження її собівартості з якнайменшими затратами матеріальних і грошових ресурсів на одиницю введеної потужності. |
| Модернізація | Вдосконалення конструкції, що забезпечує підвищення продуктивності об'єкта, який модернізується, сприяє розширенню його технологічних можливостей до рівня сучасних технічних і технологічних вимог, досягненню економії ресурсів, поліпшенню умов праці. Представляє собою порівняно незначні зміни в конструкції робочих механізмів, машин, установок та іншого обладнання, а також матеріалів і методів обробки. |

Продовження табл. 2.5

| 1 | 2 |
|-------------------------|---|
| Технічне переоснащення | Комплекс заходів щодо підвищення техніко-економічного рівня окремих виробництв, цехів і дільниць на основі впровадження передової техніки та технології, механізації та автоматизації виробництва, модернізації та заміни застарілого та фізично зношеного устаткування на нове, більш продуктивне. |
| Ремонт основних засобів | Часткове відновлення окремих об'єктів для підтримання їх у робочому стані (поточний, середній і капітальний, плановий і аварійний). |

Джерело: за матеріалами [83]

5. Ринковий потенціал.

Сьогодні ринковий потенціал не розглядається як суттєвий з точки зору оцінки потенціалу розвитку вуглевидобувного підприємства через фактичну відсутність в Україні ринку вугілля. З іншого боку, важливим моментом для виходу підприємства з кризового стану є цінова політика для державних шахт. Існуючий низький рівень цін не забезпечує покриття навіть поточних витрат на виробництво, подальший розвиток шахт штучно поглиблює їх збитковість, створює хибне уявлення про неконкурентоспроможність вуглевидобувних підприємств. Позитивного економічного ефекту можна добитися не лише знизивши витрати на виробництво, а й за рахунок підвищення цін на вугілля до рівня ринкових. Це актуалізує підвищення конкурентоспроможності продукції вуглевидобувних підприємств. Для характеристики конкурентоспроможності продукції пропонується обрати показники якості вугілля та ефективності її покращення.

Основні способи покращення потенціалу розвитку вугледобувного підприємства наведені у табл. 2.5.

Оскільки рівень енергоспоживання на вуглевидобувних підприємствах є одним з ключових чинників потенціалу їх розвитку, логічним є використання показників рівня енергоефективності у зв'язку зі складовими загального потенціалу розвитку підприємства.

Згідно з методикою Міжнародної енергетичної асоціації, макроекономічні показники енергоефективності можуть бути схематично представлені у вигляді піраміди зі спадним рівнем деталізації аналізованих даних і зростаючим рівнем агрегованості показників (знизу вгору) [120]. Адаптуємо дану методику до застосування на підприємствах вуглевидобутку. Показники енергоефективності промислового підприємства можуть виражатися як в одиницях енергії (енергоспоживання підприємства в цілому або якогось виду кінцевого споживання), так і через співвідношення енергоспоживання (в одиницях енергії або грошових одиницях) до даних про діяльність підприємства (у натуральних одиницях). Вони також можуть бути виражені у відсотках як частка споживання електроенергії на виробничі потреби в загальному енергоспоживанні.

Для подальшого застосування показників енергоефективності в аналізі впливу енергоефективності на грошовий потік підприємства доцільно їх розраховувати в грошовому вираженні у порівняльних цінах. Показники енергоефективності розраховуються на рівні кінцевого споживання або на більш дезагрегованому рівні – рівні енергоспоживання одиниці обладнання.

Індикатори споживання енергії можуть бути розроблені на різних рівнях агрегування в залежності від мети використання та обсягу наявної інформації. Рівень агрегування дуже важливий, оскільки він визначає ступінь впливу структурних відмінностей на спостережувані результати. Структурні відмінності можуть включати в себе:

- Наявність і якість вхідних ресурсів. Енергетичні потреби для деяких промислових процесів залежать від якості природних або інших

ресурсів. Показники повинні враховувати якість ресурсу варіації в зіставленні різних підприємств.

- Визначення продуктів. Визначення продукту вимагає обережності. Наприклад, у вуглевидобувній промисловості вибір у якості кінцевого продукту рядового або збагаченого вугілля може значно вплинути на результат аналізу шляхом виключення або включення впливу процесів збагачення.
- Різноманітність продуктів. Промислові товари не є одноманітними. Показник повинен бути розроблений таким чином, щоб продукт категоризації мав сенс. Так для вуглевидобувних підприємств доцільно для порівнянності результатів аналізу розглядати продукт у наведеній якості 5200 ккал.
- Визначення технології процесу. На промислових підприємствах застосовуються різні технологічні процеси з істотно відмінними потребами в енергії. Показники цього рівня повинні враховувати різні частки технологічних процесів у загальному обсязі виробництва при зіставленні. Ці проблеми можуть бути вирішені шляхом розробки показників на різних рівнях агрегування.

Найбільш агрегований рівень відноситься до загального споживання енергії вуглевидобувним підприємством у грошовому еквіваленті, а також до частки витрат на енергоспоживання в собівартості та частці енергоспоживання виробничого призначення в загальній структурі енергоспоживання шахти. Ці показники дають узагальнену картину споживання підприємства та дозволяють зробити перше порівняння різних шахт, а також попередню оцінку енергоефективності (рис. 2.4).

На другому рівні піраміди знаходиться енергоємність шахти в цілому, розрахована як відношення енергоспоживання до доданої вартості. Важливо використовувати додану вартість у постійних цінах, щоб уникнути відхилень, викликаних коливаннями на грошовому ринку. Оскільки загальне енергоспоживання підприємства не перебуває в певній кореляції з доданою

вартістю, в розрахунок показника включасмо енергоспоживання на виробничі потреби. Цей показник може дати першу оцінку загальної енергоємності сектора та її тенденцій. Через неоднорідність якісних характеристик рядового вугілля, що видобувається різними шахтами, а отже і впливу тонни видобутку на грошовий потік компанії, енергоємність одиниці продукції в натуральному вираженні розраховується як відношення енергоспоживання на промислові потреби до обсягу видобутку.



Рис. 2.4 – Система показників енергоефективності підприємств вуглевидобутку

На третьому рівні піраміди розташовані показники енергоефективності окремих виробничих процесів. Виходячи із специфіки вуглевидобувних підприємств, їх можна умовно розділити на підготовчі й очисні роботи. Результатом першого процесу є погонні метри розкриваючих і підготовчих

виробок, результатом другого – безпосередньо видобуток вугілля. Відповідно, показниками енергоефективності на третьому рівні піраміди виступають енергоспоживання підготовчих робіт на погонний метр проходки й енергоспоживання очисних робіт на тонну видобутку вугілля. Процеси транспортування гірської маси та провітрювання, безумовно, також є енергоємними, але співвіднести їх енергоспоживання з кінцевим результатом проблематично, оскільки за своєю суттю вони носять обслуговуючий характер і впливають на загальний обсяг видобутку вугілля шахти. Тому для аналізу енергоефективності окремих одиниць обладнання та зіставлення впливу можливих альтернатив їх використання на грошовий потік можна розрахувати енергоспоживання основного обладнання (очисні і прохідницькі комбайни, вентилятори головного провітрювання і т. ін.) у грошовому еквіваленті в порівнянних умовах.

Таблиця 2.6 – Розрахунок показників енергоефективності

| Показник | ш. Павлоградська | ш. Тернівська | ш. Західно-Донбаська | ш. Самарська |
|--|------------------|---------------|----------------------|--------------|
| Загальне енергоспоживання шахти, тис. грн | 62377 | 45165 | 111597 | 65034 |
| Частка загальних витрат на енергоспоживання в собівартості, % | 6% | 6% | 9% | 8% |
| Частка змінних витрат на енергоспоживання у загальному споживанні енергії, % | 41% | 37% | 33% | 40% |
| Енергоспоживання виробничого призначення на тонну видобутку рядового вугілля, грн/т | 24 | 31 | 48 | 38 |
| Енергоспоживання виробничого призначення на тонну видобутку рядового вугілля у якості 5200 ккал, грн/т | 39 | 49 | 78 | 62 |
| Енергоспоживання виробничого призначення на одиницю доданої вартості, грн | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,08 |
| Енергоспоживання підготовчих робіт на п. м проходки, грн/п. м | 0,60 | 1,10 | 0,57 | 0,33 |
| <i>Енергоспоживання очисного обладнання, грн/т:</i> | | | | |
| Комбайн УКД200-500 | 7,09 | | | |
| Комбайн МВ510Р | 5,08 | | | |
| Конвеєр СПЦ271М | 6,95 | | | |
| Конвеєр CZK228/642 | 5,58 | | | |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахт

За наведеною методикою розраховано показники енергоефективності за 4 шахтами на базі даних 2017 року (табл. 2.6). Результати розрахунку свідчать про можливість пошуку резервів підвищення енергоефективності у модернізації стаціонарного обладнання та систем енергопостачання для ш. Західно-Донбаської та ш. Самарської, оптимізації парку прохідницької техніки для ш. Західно-Донбаської та очисного обладнання для всіх оцінюваних шахт. Таким чином, розглянута система показників може бути використана для аналізу енергоефективності підприємств вуглевидобутку на різних рівнях від конкретних одиниць обладнання та виробничих процесів до підприємства в цілому.

Інформація для оцінки показників енергоефективності підприємства повинна бути отримана шляхом проведення енергоаудиту. Головною метою енергетичного аудиту є пошук можливостей енергозбереження й допомоги суб'єктам господарювання у визначенні напрямків ефективного енерговикористання.

Енергетичний аудит проводиться енергосервісними компаніями або незалежними експертами (енергоаудиторами), які вповноважені суб'єктами господарювання на його здійснення та складається із наступних етапів [124].

I етап. Одержання інформації про об'єкт енергоаудиту.

- Збір первинних даних про витрати палива, води й електроенергії за попередній і поточний роки. Це дає можливість судити про напрямки у використанні палива й енергії, визначити тенденції у використанні паливно-енергетичних ресурсів, що є базою для визначення техніко-економічних показників об'єкту в цілому.
- Аналіз структури енергоспоживання. Це дозволяє визначити структуру енерговикористання на об'єкті. Аналіз структури дозволяє сформулювати стратегію енерговикористання на перспективу.
- Аналіз структури витрат на енергію. Аналіз частки витрат різних видів енергії в загальних витратах дозволяє визначити попередній напрямок

енергетичного аудиту, звернувши увагу на види енергії з найбільшою часткою витрат.

- Визначення витрати енергоносіїв на одиницю продукції, що випускається підприємством та окремими підрозділами. Це дозволяє оцінити питому витрату енергії основного й допоміжного виробництв на одиницю продукції, що випускається, у порівнянні з аналогічними передовими виробництвами, дозволяє оцінити частку вартості енергоносіїв у собівартості продукції.

II етап. Вивчення паливно-енергетичних потоків на об'єкті в цілому та в окремих підрозділах.

- Вивчення технологічної схеми основного виробництва. До складу схеми входить послідовність окремих технологічних операцій, їх взаємозв'язок для одержання основної й допоміжної продукції. Схема необхідна для подальшого обліку енергії та оцінки правильності прийнятих технологічних операцій.
- Складання схеми споживання енергетичних ресурсів об'єктом. На технологічну схему наносяться місця споживання та передачі паливно-енергетичних ресурсів.
- Складання карти використання енергетичних ресурсів. Карта використання енергетичних ресурсів являє собою нанесений на план об'єкта у відповідному масштабі рівень споживання різних видів енергії окремими підрозділами. Це дозволяє оцінити транспортні потоки різних видів енергії та визначити найбільш енергоємні підрозділи.
- Складання балансу підприємства з окремих видів енергоресурсів. Баланс з окремих енергоресурсів об'єкту дозволяє в цілому оцінити ефективність використання різних енергоносіїв, звернути увагу на окремих споживачів енергії для поглибленого їх дослідження.
- Складання паливно-енергетичного балансу підприємства. Паливно-енергетичний баланс об'єкту є основою для оцінки правильності вибору енергоносіїв та прогнозової оцінки їх споживання.

- Виявлення найенергоємніших споживачів і збирання даних по них. Визначення найенергоємніших споживачів об'єкту, для яких встановлюються вихідні дані каталожного характеру, схеми енерговикористання, а також визначаються за допомогою відповідних вимірювань режимні параметри їх роботи для подальшої оцінки ефективності використання енергоносіїв.
- Визначення питомих норм споживання енергії окремими споживачами. Питомі норми споживання енергії окремими споживачами й об'єкту в цілому дають можливість порівняння з аналогічними нормами високопродуктивних виробництв, а також виявити окремих споживачів з низькими нормами для подальшого обстеження.
- Складання енергетичного балансу для окремих енергоємних споживачів. Енергетичний баланс окремих енергоємних споживачів дозволяє оцінити ефективність використання різних видів енергії, виявити ділянки її нераціонального використання, намітити шляхи економії.

III етап. Аналіз ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів об'єктом.

- Аналіз ефективності використання окремих технологічних процесів. На підставі аналізу роблять висновок про правильність прийнятих в умовах діючого об'єкту окремих технологічних рішень або про заміну деяких з них на прогресивні, при цьому визначаються витрати на зміну технології та обґрунтовується висновок про доцільність інвестицій.
- Аналіз ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів підрозділами об'єкту. На підставі аналізу робиться висновок про доцільність використання того або іншого енергоносія на різних рівнях технологічного процесу в підрозділах об'єкту. У випадку заміни енергоносія наводиться відповідне технікоекономічне обґрунтування. Особлива увага повинна бути приділена питанням транспортування енергоносіїв в умовах об'єкту. Це стосується в першу чергу мережі

теплопостачання та пневматичної мережі. Також повинна бути приділена увага специфічним питанням, наприклад, обґрунтуванню використання того або іншого тарифу на електроенергію в умовах об'єкту.

- Аналіз енерговикористання окремими споживачами. Цей підрозділ має значний обсяг, тому більшість організацій, які проводять енергетичний аудит, обмежуються лише розглядом даного питання. Як наслідок, воно розглядається не всебічно, а через обмежений час енергоаудиту приймаються до розгляду лише ті споживачі енергії, які дають очевидний ефект.
- Визначення технологічно припустимих втрат палива й енергії.
- Визначення пріоритетів для поглибленого енергетичного аудиту. На окремих об'єктах мають місце специфічні енергоспоживачі, ефективність роботи яких складно визначити без додаткового енергетичного аудиту. Додатковий енергетичний аудит включає спеціальні обстеження з використанням спеціального вимірювального обладнання або проведення наукових досліджень.

IV етап. Поглиблений енергетичний аудит окремих технологічних процесів і енергоспоживачів.

- Проведення додаткових вимірювань проміжних параметрів і визначення робочих режимів.
- Виявлення ефективності роботи споживачів.
- Вирішення специфічних питань (за домовленістю з керівництвом).

V етап. Підведення підсумків енергетичного аудиту.

- Розроблення енергозберігаючих заходів.
- Техніко-економічний аналіз ефективності впровадження заходів.
- Порівняльний аналіз отриманих результатів.
- Вибір нових пріоритетів і постановка завдань на подальше зниження енергоємності продукції та споживання енергоресурсів.
- Складання звіту з енергетичного аудиту.

2.3 Оцінка потенціалу результативності використання інструментарію забезпечення енергоефективності вугледобувного підприємства

З метою аналізу поточного стану та можливих перспектив підвищення потенціалу енергоефективності вугледобувного підприємства слід виділи наступні його види [98,121,125,155].

З точки зору потенціалу енергоефективності у певний проміжок часу:

- Існуючий потенціал енергоефективності (або поточний рівень потенціалу), який визначається наявними в даний час на підприємстві заходами з ефективного використання енергоресурсів. При цьому в залежності від проміжку часу, за який здійснюється оцінка рівня існуючого потенціалу підприємства, можна виділити його річний потенціал, що характеризує здатність підприємства досягати максимально ефективного використання енергоресурсів протягом планового року, і потенціал енергоефективності за певний період існування підприємства, який описує цю здатність протягом усього зазначеного періоду.
- Перспективний потенціал енергоефективності (перспективний рівень потенціалу), який визначається як наявними в даний час на підприємстві заходами з ефективного використання енергоресурсів, так і тими, які підприємство може впровадити додатково в майбутньому протягом певного періоду часу. Згідно стратегії розвитку підприємства, цей період може бути середньостроковим (до 5 років) або довгостроковим (10 або більше років) та при детальному плануванні розвитку підприємства матиме кілька сценаріїв розвитку.

Така диференціація дозволяє оцінювати ступінь використання потенціалу підприємства через порівняння його перспективного рівня з фактичним значенням. Основним етапом оцінки стає визначення потенційних можливостей підприємства.

З точки зору наявності у підприємства на даний момент часу реалізованих заходів з підвищення енергоефективності:

- Реалізований потенціал енергоефективності визначається фактично використаними в даний час на підприємстві заходами з ефективного використання енергоресурсів, відображає вже впроваджені зміни у процеси виробництва, що дозволяють підтримувати поточний рівень використання енергоресурсів.
- Нереалізований потенціал енергоефективності визначається не використаними з різних причин можливостями підвищення енергоефективності підприємства. При певних управлінських рішеннях, заходи з підвищення енергоефективності можуть бути реалізовані, що дозволить збільшити ефективність функціонування підприємства та його реалізований потенціал, або навпаки, через нестачу фінансових ресурсів, недостатню інформованість керівництва, відмінні пріоритети у розвитку підприємства та зовнішні фактори ці можливості залишаються невикористаними.
- Еталонний (сукупний досяжний) потенціал енергоефективності визначається сукупними можливостями підприємства у підвищенні ефективності використання енергоресурсів, є сумою реалізованого та нереалізованого потенціалу. В якості еталону можливо використовувати фактичний досягнутий досвід найбільш успішних підприємств галузі з підвищення енергоефективності. Якщо аналізувати діяльність підприємства за певний історичний проміжок часу ізольовано, з метою оцінки якості прийняття управлінських рішень в сфері енергоефективності, в якості еталону може виступати найбільш успішний з точки зору використання енергоресурсів рік діяльності підприємства. Заходи, впроваджені на експериментальній/нерегулярній основі протягом того року, можуть бути вдосконалені та впроваджені у виробничий процес із метою підвищення його енергоефективності.

Потенціал енергоефективності є частка питомого фактичного річного енергоспоживання на тонну видобутку ($E_{\text{факт}}$) та питомого споживання на тонну видобутку при еталонних умовах роботи ($E_{\text{еталон}}$).

$$\Pi_{\text{Епот}} = E_{\text{факт}} / E_{\text{еталон}} \quad (2.1)$$

Еталонними умовами роботи для кожного конкретного об'єкта вважається енергоспоживання при реалізації комплексу енергозберігаючих заходів, розробленого з урахуванням технічної можливості та економічної доцільності застосування й організаційних заходів з економії енергії.

Можливі такі методи оцінки потенціалу енергоефективності:

- порівняння фактичного показника витрачання енергоресурсів з базовим значенням еталона максимальної ефективності, виходячи з ретроспективи споживання енергоресурсів оцінюваного підприємства;
- порівняння фактичного показника витрачання енергоресурсів з базовим значенням еталона максимальної ефективності по галузі;
- порівняння фактичного показника витрачання енергоресурсів з розрахунковим енергоспоживанням оцінюваного підприємства за умови впровадження конкретних заходів, які дозволять підвищити енергоефективність виробництва.

Розрахуємо значення потенціалу енергоефективності для 15 шахт з використанням перерахованих вище методів. Для оцінки потенціалу енергоефективності на підставі ретроспективних даних за 2011-2016 рр. наведемо витрати на електроенергію кожного року до рівня цін 2017, використовуючи річний індекс зростання цін на електроенергію за вказаний період. Потім розрахуємо для кожного року питомих енергоспоживання на тонну видобутку рядового вугілля. Далі в якості еталону визначимо мінімальне значення енергоспоживання на тонну рядового вугілля за період 2011-2017 рр. Розрахуємо значення потенціалу енергоефективності по ретроспективі ($\Pi_{\text{Еретр}}$) як частку питомого річного енергоспоживання на

тонну видобутку рядового вугілля ($E_{\text{факт } 2017}$) і мінімального ретроспективного питомого енергоспоживання на тонну рядового вугілля в порівнянних цінах 2017 року ($E_{\text{ретр}}$):

$$P_{\text{Еретр}} = E_{\text{факт } 2017} / E_{\text{ретр}} \quad (2.2)$$

Результати розрахунку представлені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Потенціал енергоефективності по ретроспективі

| Шахта | Електроенергія на тонну видобутку в цінах 2017 р. грн / т ($E_{\text{факт } 2017}$) | | | | | | | Еталон ($E_{\text{ретр}}$) | Потенціал ($P_{\text{Еретр}}$) | Ранг $P_{\text{Еретр}}$ |
|----------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | | | |
| ш. Павлоградська | 35,0 | 26,8 | 24,6 | 27,2 | 30,6 | 27,8 | 24,0 | 24,0 | 1,0 | 1 |
| ш. Героїв космосу | 27,8 | 30,1 | 30,4 | 29,7 | 30,3 | 26,7 | 27,0 | 26,7 | 1,0 | 5 |
| ш. Благодатна | 32,0 | 38,3 | 31,6 | 25,5 | 25,5 | 24,5 | 26,2 | 24,5 | 1,1 | 7 |
| ш. Тернівська | 46,6 | 53,5 | 37,8 | 34,9 | 30,6 | 33,2 | 30,8 | 30,6 | 1,0 | 4 |
| ш. Сташкова | 51,6 | 46,6 | 51,5 | 40,5 | 63,8 | 71,1 | 60,6 | 40,5 | 1,5 | 15 |
| ш. Степова | 59,1 | 50,2 | 43,9 | 47,4 | 43,2 | 41,9 | 37,9 | 37,9 | 1,0 | 1 |
| ш. Західно-Донбаська | 54,0 | 52,3 | 46,8 | 49,3 | 53,5 | 49,2 | 48,2 | 46,8 | 1,0 | 6 |
| ш. Самарська | 36,0 | 33,7 | 34,1 | 35,2 | 40,8 | 41,4 | 38,0 | 33,7 | 1,1 | 9 |
| ш. Дніпровська | 44,9 | 43,9 | 40,0 | 66,9 | 40,2 | 42,7 | 36,3 | 36,3 | 1,0 | 1 |
| ш. Ювілейна | 38,0 | 40,2 | 38,5 | 49,9 | 40,3 | 46,1 | 45,3 | 38,0 | 1,2 | 10 |
| ш. Добропільська | 64,1 | 89,8 | 82,5 | 110,0 | 153,0 | 200,3 | 88,2 | 64,1 | 1,4 | 13 |
| ш. Алмазна | 91,7 | 119,8 | 782,9 | 108,6 | 68,9 | 71,8 | 97,0 | 68,9 | 1,4 | 14 |
| ш. Білозерська | - | 165,4 | 86,5 | 122,0 | 95,0 | 168,9 | 113,4 | 86,5 | 1,3 | 12 |
| ш. Новодонецька | 66,4 | 90,6 | 80,5 | 119,5 | 173,8 | 145,7 | 80,6 | 66,4 | 1,2 | 11 |
| ш. Піонер | 179,5 | 165,8 | 324,1 | 200,9 | 189,0 | 186,4 | 178,9 | 165,8 | 1,1 | 8 |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахт

Проранжирувавши отримані значення потенціалу, можна побачити такі результати. У порівнянні з ретроспективою в 2017 році найменше енергоспоживання досягнуто шахтами Павлоградська, Степова та Дніпровська, найбільший потенціал підвищення енергоефективності (до 50%) мають шахти Сташкова, Алмазна та Добропільська. На діаграмі це виглядає наступним чином (рис. 2.5).

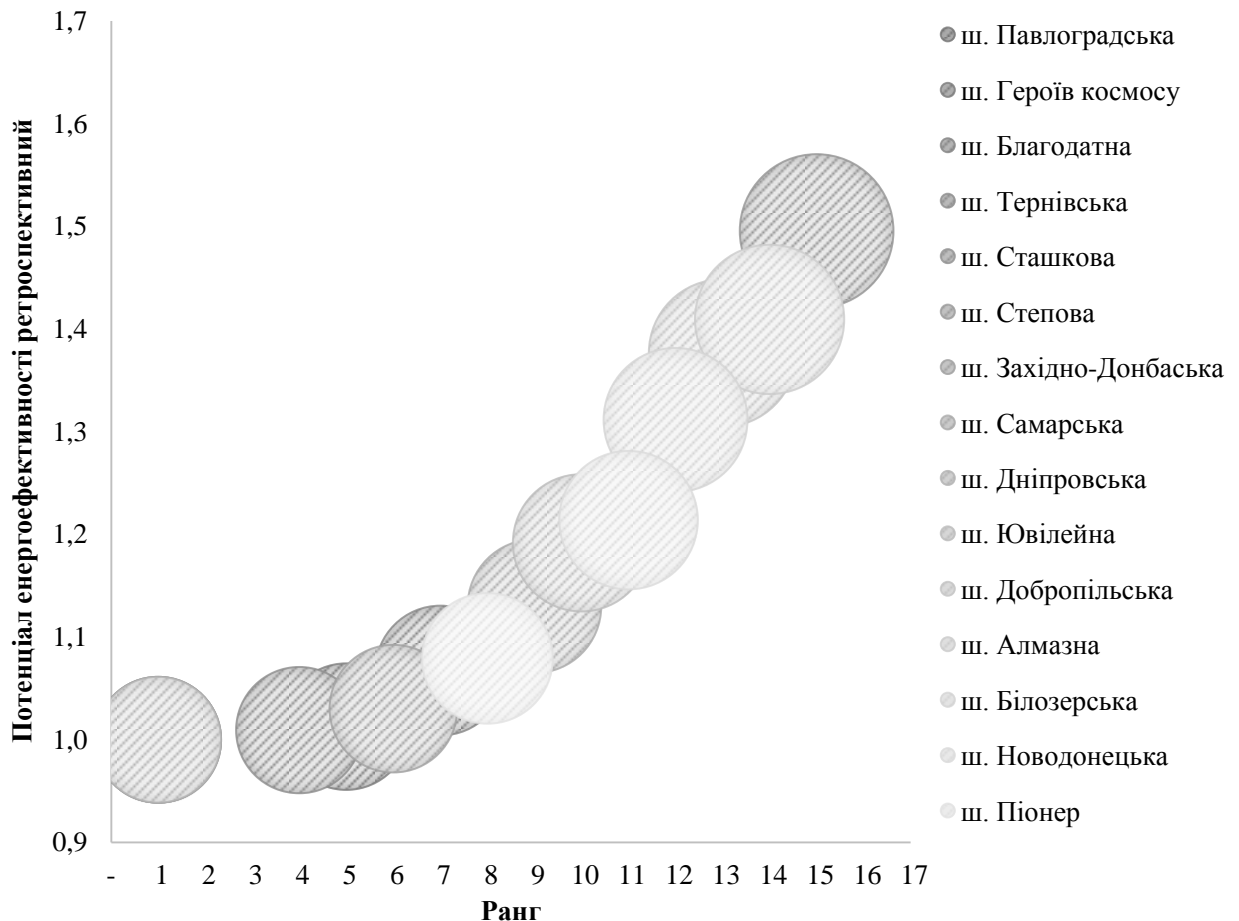


Рис. 2.5 – Потенціал енергоефективності ретроспективний

Для оцінки потенціалу енергоефективності по галузі в якості еталону визначимо шахту з мінімальним енергоспоживанням на тонну рядового вугілля за 2017р. Розрахуємо значення потенціалу енергоефективності по галузі ($\Pi_{\text{Егал}}$) як частка питомого річного енергоспоживання на тонну видобутку рядового вугілля кожної шахти ($E_{\text{факт } 2017}$) і мінімального по галузі питомого енергоспоживання на тонну рядового вугілля ($E_{\text{гал}}$):

$$P_{\text{Егал}} = E_{\text{факт 2017}} / E_{\text{гал}} \quad (2.3)$$

Результати розрахунку представлені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Потенціал енергоефективності по галузі

| Шахта | Електроенергія на тонну видобутку 2017 р. грн / т (Ефакт 2017) | Еталон (Егал) | Потенціал (PEгал) | Ранг PEгал |
|----------------------|--|---------------|-------------------|------------|
| ш. Павлоградська | 24,0 | 24,0 | 1,0 | 1 |
| ш. Героїв космосу | 27,0 | 24,0 | 1,1 | 3 |
| ш. Благодатна | 26,2 | 24,0 | 1,0 | 2 |
| ш. Тернівська | 30,8 | 24,0 | 1,3 | 4 |
| ш. Сташкова | 60,6 | 24,0 | 1,7 | 9 |
| ш. Степова | 37,9 | 24,0 | 1,6 | 7 |
| ш. Західно-Донбаська | 48,2 | 24,0 | 2,0 | 10 |
| ш. Самарська | 38,0 | 24,0 | 1,4 | 5 |
| ш. Дніпровська | 36,3 | 24,0 | 1,5 | 6 |
| ш. Ювілейна | 45,3 | 24,0 | 1,6 | 8 |
| ш. Добропільська | 88,2 | 24,0 | 2,7 | 11 |
| ш. Алмазна | 97,0 | 24,0 | 2,9 | 13 |
| ш. Білозерська | 113,4 | 24,0 | 3,6 | 14 |
| ш. Новодонецька | 80,6 | 24,0 | 2,8 | 12 |
| ш. Піонер | 178,9 | 24,0 | 6,9 | 15 |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахт

Проранжирувавши отримані значення потенціалу, можна побачити, як змінилися результати щодо ретроспективного аналізу. У порівнянні з галуззю в 2017 році найменше питоме енергоспоживання досягнуто шахтами Павлоградська, Благодатна та Героїв космосу, найбільший потенціал підвищення енергоефективності (до 5,9 разів) мають шахти Піонер,

Білозерська та Алмазна. Високий рівень енергоспоживання шахт Добропілля в порівнянні з Павлоградськими шахтами обумовлений гірничотехнічними особливостями роботи підприємств. На діаграмі це виглядає наступним чином (рис. 2.6).

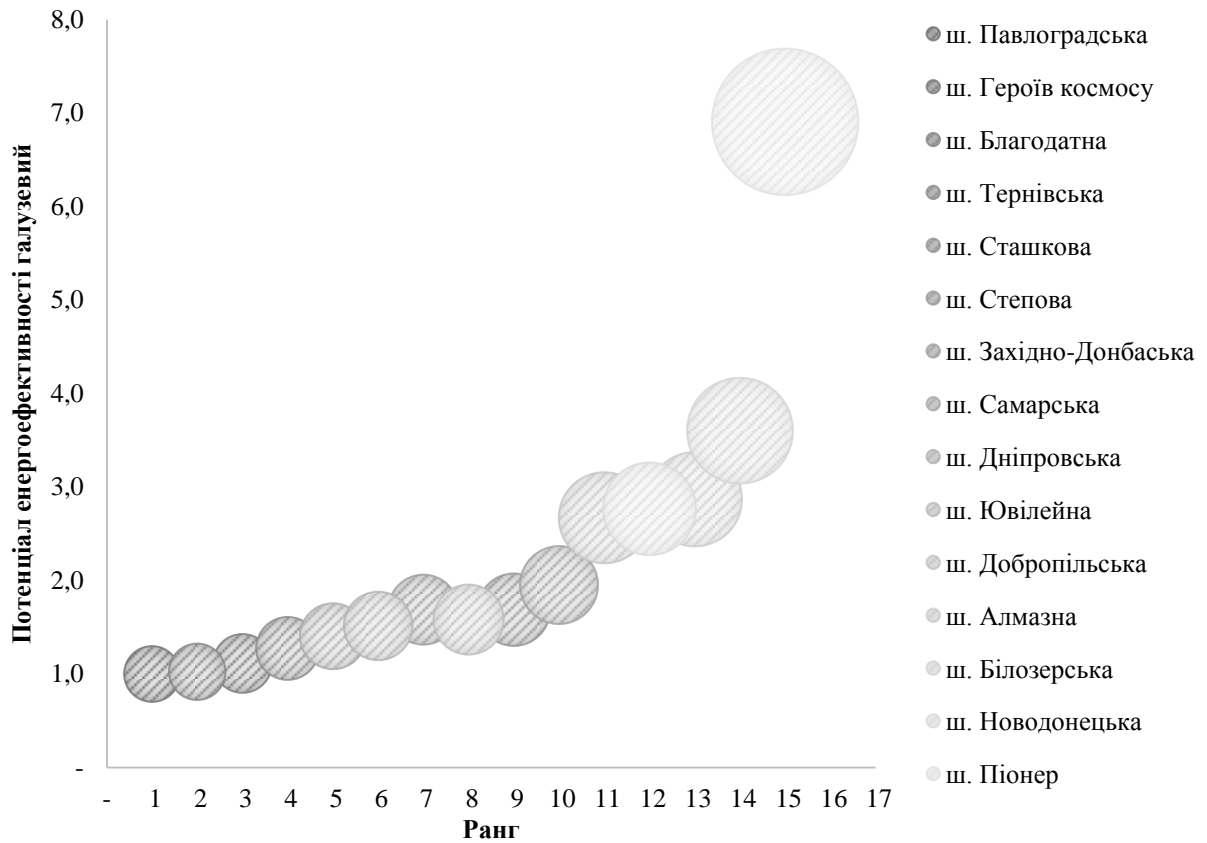


Рис. 2.6 – Потенціал енергоефективності по галузі

Для оцінки потенціалу енергоефективності за умови впровадження заходів, які дозволять підвищити енергоефективність виробництва, як еталон визначимо сценарії зниження поточного енергоспоживання кожної шахти на певний відсоток. Розрахуємо значення сценарного потенціалу енергоефективності ($\Pi_{E_{\text{сцен}}}$) як частку питомого річного енергоспоживання на тону видобутку рядового вугілля кожної шахти ($E_{\text{факт } 2017}$) і сценарного питомого енергоспоживання на тону рядового вугілля після впровадження заходів з підвищення енергоефективності ($E_{\text{сцен}}$):

$$\Pi_{E_{\text{сцен}}} = E_{\text{факт } 2017} / E_{\text{сцен}} \quad (2.4)$$

Оскільки для розрахунку кожного гіпотетичного сценарію взято відсоток зниження енергоспоживання для кожної шахти, для всіх шахт будуть актуальні наступні значення розрахункового потенціалу (табл. 2.9):

Таблиця 2.9 – Потенціал енергоефективності сценарний

| % Зниження енергоспоживання | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Значення потенціалу ($P_{\text{Есцен}}$) | 1,11 | 1,18 | 1,25 | 1,33 | 1,43 | 1,54 | 1,67 | 1,82 | 2,00 |

Джерело: розраховано автором

При розрахунку сценарію впровадження енергозберігаючих заходів для кожної шахти необхідно:

- враховувати всі шляхи та принципи отримання економії від реалізації енергозберігаючого заходу;
- розрахувати потенційну річну економію у фізичному та грошовому вираженні;
- визначити склад необхідного обладнання, його приблизну вартість, вартість доставки, установки та інші витрати на доведення обладнання до робочого стану;
- розглянути всі можливості зниження витрат, наприклад, виготовлення і монтаж обладнання силами самого підприємства;
- визначити можливі побічні ефекти від впровадження заходів, що впливають на реальну економічну ефективність;
- оцінити загальний ефект пропонованих заходів з урахуванням всіх перерахованих вище пунктів.

Розрізняють три складових заходів, необхідних для реалізації потенціалу енергоефективності: технологічну, структурну та технічну [70].

Технологічна складова – підвищення ефективності виробництва та, відповідно, зниження енергоємності за рахунок впровадження прогресивних енергоефективних технологій.

Структурна складова – зменшення питомої ваги енергоємного обладнання в технологічному ланцюжку шахти за рахунок впровадження обладнання з низькою енергоємністю.

Технічна складова – визначається виходячи з припущення про те, що все застаріле та неефективне обладнання та технології замінюються на найбільш ефективні, що застосовуються на світових флагманів галузі.

За характером змін можна виділити три види заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності:

- Організаційні заходи – це ініціативи, що швидко окупаються, які не вимагають значних вкладень і зводяться до впровадження систем обліку електроенергії та встановлення приладів обліку на майданчиках основних енергоспоживачів, поліпшенню дисципліни праці, та, як наслідок, усунення простоїв працюючого обладнання з вини персоналу, підвищення рівня обізнаності працівників в питаннях енергозбереження, стимулювання та мотивації енергозберігаючої поведінки персоналу, створення регламентуючих процедур в сфері закупівель обладнання. Термін окупності таких ініціатив не перевищує одного року з причини низьких витрат на їх реалізацію. В середньому ініціативи, що швидко окупаються, дозволяють реалізувати до 15% потенціалу.
- Переважно технологічні заходи є більш радикальними та зачіпають окремі технологічні процеси та дозволяють підвищити їх енергоефективність. Такі заходи передбачають заміну обладнання на високопродуктивне при аналогічному або більш низькій витраті енергоносіїв, зміну схеми електромереж, кондиціонування та типу опалення котелень. Такі заходи дозволяють реалізувати потенціал енергоефективності до 50%. Оскільки витрати на технологічні заходи значно вище, ніж на організаційні, прийнятним терміном окупності для них вважається 1-3 роки.
- Великі інвестиційні заходи дозволяють реалізувати потенціал енергоефективності, що залишився. Високовитратні, високоефективні

заходи сприяють усуненню основних причин низької енергоефективності, в більшості випадків гарантують істотну економію енергоресурсів, але вимагають більш високих початкових витрат. Це високовитратні, високоефективні заходи, які передбачають заміну великого стаціонарного обладнання, яке впливає на роботу всієї шахти (вентилятори головного провітрювання, підйомні установки і т.п.), внесення значних змін в роботу технологічного ланцюжка підприємства. Реалізація таких заходів включає в себе проектування, виготовлення специфічного обладнання під замовлення, будівельні роботи та може тривати від 2 до 5 років. Тому термін окупності великих інвестиційних заходів становить понад 5 років. Реалізація подібних заходів закладається в стратегічні плани розвитку шахти з виділенням відповідного бюджету за роками згідно з графіком реалізації.

У випадках, коли одночасно можна застосовувати різні енергозберігаючі технології, їх доцільно розділити на наступні два види:

- альтернативні – технології, які не можуть бути застосовані разом, і необхідно вибрати одну з доступного списку;
- послідовні – технології, у яких немає альтернатив, і які можуть застосовуватися в поєднанні з іншими.

Спосіб ранжирування, описаний раніше, застосується у разі визначення власником пріоритетних підприємств для інвестування в підвищення енергоефективності, але не у випадку визначення лідерів галузі з метою стимулювання енергоефективності на рівні держави.

На ефективність роботи підприємства впливають різні фактори, не всіма з яких підприємство може управляти. Серед чинників, що мають вплив на енергоефективність вуглевидобувного підприємства, можна виділити чинники внутрішнього та зовнішнього середовища. Усі зовнішні чинники, які не входять до складу організації, але здійснюють певний вплив на неї, складають зовнішнє середовище. Зовнішнє середовище поділяється на дві частини: безпосередньо інтерактивне, яке негайно та безпосередньо впливає

на організацію, та опосередковано інтерактивне, що має вторинний та віддалений вплив на організацію.

Основними чинниками зовнішнього середовища є [44,62,72,89,95]:

- *політичні чинники*: стійкість політичної влади та існуючого уряду, бюрократизація та рівень корупції, квоти на викиди та система податкового регулювання, тенденції до регулювання або дерегулювання галузі, кількісні та якісні обмеження на імпорт, торговельна політика, прагнення до протекціонізму галузі, підтримка НДДКР у сфері енергозбереження, наявність державної політики енергозбереження, наявність державних компаній в галузі, антимонопольне та трудове законодавство, законодавство з охорони навколишнього середовища, майбутнє та поточне законодавство, що регулює правила роботи в галузі, ймовірність розвитку військових дій в країні;
- *економічні чинники*: темпи зростання економіки, рівень інфляції та процентні ставки, рівень цін на енергоносії, курси основних валют, рівень безробіття, розмір і умови оплати праці, рівень розвитку підприємництва та бізнес-середовища, кредитно-грошова та податково-бюджетна політика країни, рівень доходів населення, ступінь глобалізації та відкритості економіки, рівень розвитку банківської сфери, рівень інвестиційної привабливості галузі;
- *соціально-культурні чинники*: рівень охорони здоров'я та освіти, ставлення до імпортованих товарів і послуг, ставлення до роботи, кар'єри, дозвілля та виходу на пенсію, вимоги до якості продукції та рівнем сервісу, культура формування накопичень і кредитування в суспільстві, спосіб життя та звички споживання, ставлення до натуральних і екологічно-чистих продуктів, наявність традицій енергозбереження, підтримка "зелених" компаній з боку громадських організацій;
- *технологічні чинники*: рівень інновацій і технологічного розвитку галузі, витрати на дослідження та розробки, наявність нових енергозберігаючих технологій у галузі, законодавство в області технологічного оснащення

галузі, розвиток мобільних пристроїв, доступ до новітніх технологій, ступінь використання, впровадження та передачі технологій;

- *природно-кліматичні*: природно-кліматичні умови, територіальне розміщення корисних копалин і природних ресурсів, стан екологічного середовища.

Серед перелічених вище чинників зовнішнього середовища, що можуть у значній мірі впливати на енергоефективність вуглевидобувного підприємства, слід виділити наступні.

Інфляційні процеси, оскільки зростання цін на паливо, електроенергію, матеріали, інструменти та обладнання негативно впливає на собівартість. Також слід відмітити, що темпи інфляції значно перевищують темпи зростання цін на вугільну продукцію.

Оскільки прогресивне обладнання з кращими технічними характеристиками (продуктивність, рівень безпеки, термін до капітального ремонту та до списання, можливість дистанційного керування та інше) для вугледобувної промисловості виробляється здебільшого за кордоном, на ефективне відтворення основних засобів значний вплив має зміна курсів основних валют.

Рівень інновацій і технологічного розвитку та низький ступінь використання, впровадження та передачі технологій вугледобутку в Україні, зумовлений низькими інвестиціями у вітчизняні науково-дослідницькі розробки (НДР) в галузі (рис. 2.7), разом із зростанням курсів валют знижує ефективність інвестицій у інноваційні технології вуглевидобування (витрати на дороге інноваційне обладнання мають занадто довгий термін окупності та низький рівень дохідності).

Плата за користування надрами для видобування корисних копалин та використання у господарській діяльності газу (метану) вугільних родовищ, ставки екологічного податку (за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, розміщення твердих

відходів) також впливають на вибір суб'єкта господарювання щодо шляху водо- та енергозабезпечення.

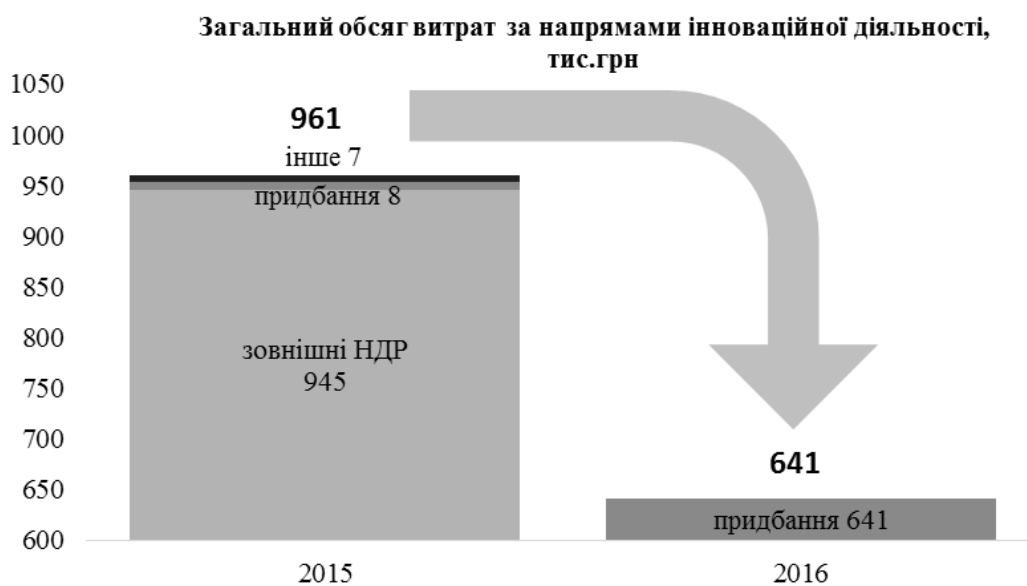


Рис. 2.7 – Загальний обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності вуглевидобувних підприємств України [68]

Обґрунтований рівень державної підтримки вуглевидобувних підприємств та можливість залучення кредитних коштів на пільгових умовах можуть стимулювати оновлення основних засобів на більш енергоефективні.

Рівень професійної підготовки та виробничої культури робітників мають значний вплив у контексті енергоефективності, оскільки саме людський чинник впливатиме на можливість впровадження на підприємстві принципів ощадливого виробництва.

Надзвичайно важливим чинником впливу на енергоефективність підприємства вуглевидобутку є гірничо-геологічні умови: глибина проведення робіт, стійкість бокових порід вугільних пластів, розслоєння, розмив вугільних пластів, тектоніка, нерівність залягання ґрунту та кровлі вугільних пластів, включення у вугільний пласт, обводненість забоїв, суфлярні виділення, високе газовиділення із вугільного пласта та оточуючих його порід, прориви води із кровлі або ґрунту пласта, самозаймання вугілля [116,163,166].

При збільшенні глибини шахт виникає ряд проблем, які потребують особливої уваги [55]. До них, зокрема, можна віднести наступні: наростання гірничого тиску, вплив якого посилюється з глибиною дуже активно. Кріплення виробок на великих глибинах в цілому вимагає підвищених витрат як в процесі його установки, так і підтримки кріплення при експлуатації гірничих виробок.

Складність провітрювання та боротьби з пилом у глибоких шахтах обумовлена збільшенням температури гірничих порід і значним зростанням протяжності вентиляційних шляхів. Зі збільшенням глибини шахт можливі випадки дуже інтенсивного наростання температури порід. Використання спеціальних методів провітрювання та охолодження повітря дозволяє багато в чому нейтралізувати негативні впливи температури.

Складність підйому корисної копалини та порожніх порід з глибоких шахт зростає зі збільшенням глибини розробки та масштабів видобутку, продуктивність підйому падає майже в прямій пропорції з глибиною.

В процесі проведення гірничих виробок велику роль відіграє обводненість забою, що створює важкі умови експлуатації, особливо на вугільних пластах з невеликою потужністю. Обводненість веде до відшарування порід кровлі, размокання та пученню порід ґрунту (особливо в зоні розвитку вугілля невисокого ступеня метаморфізму), ускладнює можливість використання виїмкових механізмів у зв'язку з м'яким ґрунтом і наявністю води в лаві.

Нестійкі бокові породи, що залягають у кровлі та ґрунті вугільних пластів, можуть призвести до завалів лав, викликають труднощі в управлінні кровлею при куті між простяганням забою лави та переважної системи тріщин менше $15^\circ - 20^\circ$, призводять до необхідності підривання ґрунту в пластових виробках (штреки, бремсберги, ходки і т.п.), до підвищення зольності видобутого вугілля за рахунок засмічення породами кровлі та ґрунту, вугільного пласта, що розробляється.

Умови вугленакопичення на шахтному полі зазвичай характерні мінливістю, що виявляється в коливаннях потужності вугільного пласта (часом досить різких), виклинцюванням, розщепленням пласта на ряд пачок. Мінливість потужності вугільного пласта може призводити до зниження швидкості посування лав, а це призводить до погіршення управління кровлею, що зумовлює її обвалення та завали очисного забою.

Одним із істотних чинників, що впливають на ефективність проведення очисних гірничих виробок, є розмиви вугільних пластів, які геологорозвідувальними свердловинами зазвичай не уловлюються. Переважно ці розмиви спостерігаються в межах потужності вугільного пласта та виконані досить тонкими фракціями (аргіліт, рідше алевроліт), досить м'якими та слабо спаяними. Розмиви підвищують зольність вугілля.

Суфлярні прояви та газовиділення також ускладнюють ведення робіт в очисних та підготовчих забоях і потребують прийняття спеціальних заходів: відводу газу із суфлярів по трубах, збільшення подачі повітря в лаву, проведення дегазації тощо. Газообільність шахт обумовлена виходом газу, головним чином, з поверхні розроблюваного пласту та бічних порід, з відбитих з масиву корисних копалин та надходженням газу з вироблених просторів. Туди газ виділяється з порід, що обрушуються, та пластів і прошарків корисних копалин, що підробляються та надробляються. Газообільність залежить від впливу багатьох чинників, найважливішими з яких є: геологічні умови розвитку району, масштаби газоутворення при метаморфізмі гірничих порід, газопроникненість та газоємність корисних копалин і порід, що вони вміщують. Крім метану, вугільні пласти можуть також вміщувати вуглекислець, а з деяких вугільних пластів виділяється сірководень або сірчаний газ тощо [148].

При утворенні в гірничих породах високонапружених зон (об'ємного типу) зазвичай при зависанні великих мас порід над виробленим простором можливо велике раптове руйнування ціликів з викидом порід в гірничу виробку, яке називається гірничим ударом. Гірничі удари зазвичай

супроводжуються повітряною хвилею, спученням ґрунту, пошкодженням кріплення і т.ін.

Одним з чинників, що ускладнюють роботу шахти, є самозаймання вугілля. Під самозайманням вугілля розуміють його займання в результаті самонагрівання. Головною причиною самозаймання вугілля є адсорбція кисню та підвищення температури за рахунок тривалого протікання в вугіллі хімічних реакцій з утворенням продуктів окислення, полуокислення і т.п.

Схильність вугілля до самозаймання залежить і від інтенсивності приливу кисню з атмосфери повітря, характеру ускладнення віддачі тепла в навколишнє середовище. У підземних гірничих виробках небезпечними вогнищами можливих пожеж можуть бути завали очисних гірничих виробок з рештою вугільних пачок в покрівлі або ґрунті, а також недостатньою зачисткою вугільної крихти; ділянки з підробленими вищерозташованими вугільними пластами; зони тектонічних порушень з тріщинуватим та розчавленим вугіллям. Найбільш часто виникають пожежі на заповишених пластах вугілля, причому вони нерідко супроводжуються вибухами вугільного пилу.

Всі вище перелічені гірничо-геологічні чинники зумовлюють необхідність використання додаткового обладнання, збільшення його потужності, подовження комунікацій для дегазації та водовідведення і, як результат, більшого використання енергоносіїв. Внутрішнє середовище надає постійний і безпосередній вплив на функціонування підприємства й об'єднує всі функціональні сфери його діяльності: маркетинг, виробництво, фінанси, кадри, дослідження та розвиток. З точки зору впливу на енергоефективність, можна виділити об'єктивні та суб'єктивні чинники.

Об'єктивні: обсяг виробництва продукції, особливості технології виробництва, стан основних фондів, оснащеність приладами контролю над видатком електроенергії, втрати в процесі транспортування електроенергії, зворотність відходів, виробництво енергоресурсів за рахунок власних

джерел, наявність кваліфікованого персоналу в галузі енергозбереження, фінансування енергозберігаючих заходів.

Суб'єктивні: думка вищого керівництва, ступінь особистої вмотивованості персоналу підприємства, наявність корпоративної культури у сфері енергозбереження.

Оскільки основною сферою споживання енергоресурсів на промисловому підприємстві є виробничий процес, детально розглянемо основні його аспекти з точки зору впливу на енергоефективність [116,163,166].

Забезпеченість запасами. На гірничих підприємствах з метою організації їх ритмічної роботи проводиться нормування запасів за ступенем їх підготовленості, при цьому розрізняють розкриті запаси, підготовлені запаси та готові до виїмки запаси. До розкритих запасів відносять частину промислових запасів, розкритих капітальними гірничими виробками та для відпрацювання яких не потрібно проведення додаткових розкривних (капітальних) виробок, а тільки підготовчих і нарізних виробок. Підготовлені запаси є частиною розкритих запасів корисних копалин, для відпрацювання яких пройдені всі гірничопідготовчі виробки, передбачені проектом відповідно до прийнятої системи розробки, що забезпечують безпеку робіт, повноту виїмки запасів. Готові до виїмки запаси являють собою частину підготовлених запасів, для відпрацювання яких проведені всі підготовчі та нарізні виробки, необхідні для початку очисної виїмки корисної копалини відповідно до прийнятої системи розробки. Від виробничої програми шахти у сукупності з наявністю готових до виїмки запасів залежать енерговитрати підприємства на тонну добутого вугілля.

Особливості проведення підготовчих робіт. Основні показники, що характеризують даний аспект: обсяг проведення гірничих виробок, застосування цілікової або безцілікової технологій, спосіб проведення та можливість повторного використання виробок. Залежно від міцності порід виробки проводять буропідривних способом, за допомогою прохідницьких

комбайнів, гідромеханізації, та рідше, відбійними молотками. Спосіб проведення гірничої виробки характеризується технологічною схемою її проведення – розстановкою машин і механізмів з руйнування гірничої маси, її навантаження та транспортування, зведення кріплення. Технологічну схему вибирають в залежності від гірничо-геологічних і виробничо-технічних умов (площа перетину, протяжність, термін служби, швидкість проведення, матеріалів і обладнання та ін.).

Видобуток рядового вугілля: обсяг видобутку, середньодіюча кількість лав, навантаження на очисний вибій, кількість переходів лав, втрати часу при переходах з лави в лаву. Від перелічених показників та обладнання, що застосовується в процесі видобутку вугілля, в значній мірі залежить енергоефективність шахти.

Персонал. Середньооблікова чисельність виробничого персоналу, продуктивність праці робітника з видобутку, кваліфікація персоналу, наявність системи навчання та матеріального стимулювання персоналу з метою енергозбереження.

Стан основних фондів: залишкова вартість і ступінь оновлення основних фондів, динаміка інвестицій. Основним фактором, що визначає стан основних фондів, є знос. Фізичний знос характеризується погіршенням техніко-економічних показників роботи обладнання при тому ж використанні електроенергії. Фізичний знос буває двох видів: експлуатаційний – викликаний роботою обладнання та природний – під впливом зовнішніх чинників, не пов'язаних з експлуатацією (старіння гуми, корозія). Фізичний знос відбувається нерівномірно, окремі частини машин служать різні часи. Моральний знос має характер використання морально застарілого обладнання у порівнянні із представленим на ринку. Таке обладнання може бути менш продуктивним із порівняно однаковим використанням енергоресурсів. Знос може бути визначений на основі експертної оцінки технічного стану обладнання.

Таблиця 2.10 – Чинники впливу на роботу вуглевидобувного підприємства

| Шахта | Підйомні установки, од. | Майданчики, од. | Вентиляційні установки, од. | Глибина основного горизонту, м | Максимальна глибина, м | Приплив води, м ³ | Газовість, м ³ | Протяжність виробок, п.км | Протяжність магістральних конвейєрних ліній, п.км |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| Піонер | 5 | 4 | 2 | 500 | 589 | 438 | 9 | 30 | 4 |
| Білозерська | 6 | 4 | 3 | 550 | 550 | 492 | 12 | 75 | 7 |
| Новодонецька | 6 | 4 | 4 | 320 | 695 | 566 | 11 | 67 | 11 |
| Благодатна | 2 | 1 | 1 | 325 | 333 | 241 | 18 | 47 | 8 |
| Тернівська | 3 | 2 | 1 | 265 | 290 | 443 | 15 | 97 | 4 |
| Алмазна | 5 | 3 | 3 | 550 | 970 | 423 | 25 | 60 | 6 |
| Самарська | 3 | 2 | 2 | 250 | 274 | 561 | 10 | 91 | 18 |
| Добропільська | 6 | 3 | 3 | 450 | 805 | 304 | 17 | 61 | 8 |
| Сташкова | 3 | 2 | 2 | 300 | 384 | 1 150 | 13 | 87 | 14 |
| Ювілейна | 5 | 4 | 3 | 210 | 455 | 942 | 49 | 105 | 20 |
| Дніпровська | 3 | 2 | 2 | 265 | 385 | 309 | 24 | 111 | 13 |
| Степова | 4 | 2 | 2 | 300 | 500 | 1 001 | 98 | 101 | 12 |
| Павлоградська | 2 | 1 | 1 | 260 | 378 | 264 | 16 | 115 | 13 |
| им. Героев космосу | 2 | 1 | 1 | 470 | 524 | 40 | 58 | 88 | 10 |
| Західно- Донбаська | 4 | 2 | 2 | 480 | 539 | 81 | 110 | 98 | 19 |
| МЕДІАНА | 4 | 2 | 2 | 320 | 500 | 438 | 17 | 88 | 11 |
| Сер.квадратичне відхилення | 1,5 | 1,1 | 0,9 | 119,1 | 194,4 | 324,1 | 32,4 | 24,7 | 5,1 |
| Оцінка значущості фактора | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахт

Так при вкладенні однакових інвестицій в енергоефективність ефект у різних підприємств буде несумісним, а значить і оцінка з метою заохочення заходів в сфері енергоефективності повинна враховувати вплив цих факторів у вигляді поправочних коефіцієнтів.

Визначимо ключові чинники, що впливають на роботу вуглевидобувного підприємства (табл. 2.10). Розрахуємо медіану та середньоквадратичне відхилення для кожного чинника. За допомогою групи експертів у галузі геології, енергетики, виробництва та технічного розвитку вуглевидобувних підприємств проранжируємо чинники за впливом на енергоефективність шахти від 1 до 5, де 1 – низький вплив, 5 – високий вплив.

Розрахуємо скореговані значення для ранжирування наступним чином.

Якщо різниця значення чинника a_1 по шахті x_1 та його медіани є додатним значенням і більша за середньоквадратичне відхилення чинника a_1 , тоді скореговане значення дорівнює частці значення чинника a_1 x_1 та суми медіани та середньоквадратичного відхилення цього чинника.

Якщо різниця значення чинника a_1 по шахті x_1 та його медіани є від'ємним значенням і за модулем більша за середньоквадратичне відхилення чинника a_1 , тоді скореговане значення дорівнює частці значення чинника a_1 x_1 та різниці медіани та середньоквадратичного відхилення цього чинника.

Якщо різниця значення чинника a_1 по шахті x_1 та його медіани дорівнює нулю, тоді скореговане значення дорівнює частці значення чинника a_1 x_1 та медіани, тобто одиниці.

Після цього помножимо скореговані значення чинників на відповідні бальні оцінки, просумуємо за шахтами та розділимо на суму бальних оцінок.

Розподілемо оцінювальні шахти на три категорії за рівнем складності.

1 категорія – нескладні умови. До неї віднесемо шахту, якщо кумулятивний коефіцієнт менший за різницю одиниці та середньоквадратичного відхилення, розрахованого за кумулятивним коефіцієнтом даної виборки шахт.

2 категорія – умови середньої складності. До неї віднесемо шахту, якщо кумулятивний коефіцієнт знаходиться в діапазоні одинця плюс мінус середньоквадратичне відхилення.

3 категорія – складні умови. До неї віднесемо шахту, якщо кумулятивний коефіцієнт більший за суму одиниці та середньоквадратичного відхилення.

Отримані кумулятивні значення є поправними коефіцієнтами, які треба використовувати при порівнянні шахт з метою стимулювання підвищення енергоефективності на державному рівні. Дані коефіцієнти враховують складність умов виробництва та дають змогу привести показники енергоспоживання шахт до єдиного вектора оцінки (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Категорії складності шахт за критерієм енергоефективності

| Шахта | Кумулятивний показник | Категорія складності |
|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Піонер | 0,94 | 2,00 |
| Білозерська | 1,00 | 2,00 |
| Новодонецька | 1,06 | 2,00 |
| Благодатна | 0,78 | 1,00 |
| Терновська | 0,89 | 2,00 |
| Алмазна | 1,13 | 2,00 |
| Самарська | 0,94 | 2,00 |
| Добропільська | 1,00 | 2,00 |
| Сташкова | 1,02 | 2,00 |
| Ювілейна | 1,34 | 3,00 |
| Дніпровська | 1,00 | 2,00 |
| Степова | 1,19 | 3,00 |
| Павлоградська | 0,84 | 1,00 |
| ім. Героїв космосу | 0,85 | 2,00 |
| Западно- Донбаська | 1,17 | 3,00 |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахт

Висновки до розділу 2.

За результатами аналізу сучасного стану підприємств вуглевидобувної промисловості встановлено основні проблеми розвитку шахт, зокрема складні гірничо-геологічні умови, низькі темпи модернізації та технічного переоснащення вугільного виробництва, тенденція до погіршення фінансово-економічних показників підприємств державного сектору, відсутність стимулів до зниження витрат через чинну систему державної підтримки. Проаналізовано наслідки можливих сценаріїв їх усунення (ліквідація та реструктуризація вуглевидобувних підприємств).

Розглянуто перспективи розвитку вугільної галузі через призму світових тенденцій розвитку енергетики, таких як паралельний розвиток ПДЕ та традиційної теплової генерації. В ході дослідження виявлено негативний вплив на економіку України форсованого переходу на альтернативну енергетику, зокрема наступні наслідки:

Фінансові – вартість вироблення електроенергії з ПДЕ перевищує вартість вироблення енергії з традиційних джерел, додаткове навантаження на державний бюджет через «зелені» тарифи.

Ринкові – електростанції ПДЕ мають привілейований режим і гарантовану високу оплату ніж ціна ринку, що призводить до руйнування ринкового механізму в енергетиці та погіршує економічний стан традиційних генерацій, що діють на ринку.

Технічні - електростанції ПДЕ працюють в переривчастому і погано прогнозованому режимі, тому залишається потреба у теплових електростанціях, які повинні забезпечувати балансування енергосистеми.

Це підтверджує актуальність теплової генерації у довгостроковому періоді для забезпечення енергетичної безпеки України.

Систематизовано та узагальнено наукові погляди на визначення потенціалу підприємства та його складових, розглянуто підхід з

використання показників рівня енергоефективності у зв'язку зі складовими загального потенціалу розвитку підприємства.

Запропоновано методику розрахунку показників енергоефективності на базі адаптованої до підприємств вуглевидобутку ієрархічної методики Міжнародної енергетичної асоціації, де показники енергоефективності можуть бути схематично представлені у вигляді піраміди зі спадним рівнем деталізації аналізованих даних і зростаючим рівнем агрегованості показників. Запропоновані показники визначаються виходячи з наступних критеріїв: наявність і якість вхідних ресурсів, визначення продуктів, різноманітність продуктів, визначення технології процесу.

Визначено енергетичний аудит як джерело достовірної інформації для оцінки енергоефективності підприємства, наведено детальний план проведення аудиту.

Запропоновано методику оцінювання потенціалу енергоефективності вугледобувних підприємств з метою подальшого ранжирування для визначення пріоритетів інвестування в підвищення енергоефективності на основі трьох параметрів: ретроспективного, галузевого та очікуваного.

Запропоновано методику розрахунку коригуючих коефіцієнтів для справедливого порівняння підприємств вуглевидобутку з метою стимулювання підвищення енергоефективності на державному рівні. Дані коефіцієнти враховують рівень складності умов ведення основної виробничої діяльності підприємства на основі експертної оцінки гірничо-геологічних та виробничо-експлуатаційних критеріїв і дають змогу привести показники енергоспоживання шахт до єдиного вектора оцінки.

Основні результати досліджень по даному розділу опубліковані у роботах [39,41,133,137].

РОЗДІЛ 3.

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО- ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВУГЛЕДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Управління ризиками проектів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства

Більшість комерційних рішень включають елемент ризику і невизначеності. Розглянемо, як можна включити облік ризику та невизначеності в процес прийняття рішень про реалізацію проектів енергоефективності. Прогнозування та прийняття рішень часто включає елемент ризику або невизначеності. Оскільки ці процеси орієнтовані на майбутнє, вони часто містять оцінки майбутніх витрат і вигод. Процес прийняття рішень передбачає прийняття рішень зараз щодо подій, які будуть відбуватися в майбутньому. Майбутні події можна спрогнозувати, але менеджери рідко на 100% можуть бути впевнені в тому, що ці спрогнозовані майбутні події відбудуться в дійсності. Коли отримані результати реальної діяльності, менеджери, швидше за все, виявлять, що досягли більш високих або низьких результатів, ніж спочатку прогнозувалося.

Є кілька способів вирішення проблем, пов'язаних з невизначеністю результатів. Розглянемо кілька різних імовірних. Звичайно на практиці розглядаються три можливі результати: найбільш імовірний, песимістичний (найгірший з можливих) і оптимістичний (найкращий з можливих). Аналітик може розглянути більше, ніж три результати, але великий обсяг інформації ускладнить аналіз і розуміння.

При прийнятті рішень особа, яка приймає рішення, буде прагнути врахувати ризик, але може зазнавати труднощів з урахуванням невизначеності.

Ризик – піддається кількісному визначенню: можливі результати мають пов'язані ймовірності, що дозволяє застосовувати математичні методи. Є ряд можливих результатів (наслідків), при цьому відома ймовірність кожного з них.

Невизначеність – не піддається обчисленню, результати не можуть бути змодельовані математично. Є ряд можливих наслідків, при цьому ймовірність кожного з них невідома [108].

Система управління ризиками – це процес, який здійснюється радою директорів, менеджерами та іншими співробітниками, який починається з розробки стратегії та зачіпає всю діяльність організації. Процес управління ризиками спрямований на визначення потенційних подій, які можуть вплинути на організацію.

Нормативна база ризик-менеджменту представлена наступними документами:

- ISO 31000 International Standard "Risk management – Principles and guidelines.
- ISO / IEC Guide 73 "Risk management – Vocabulary.
- ISO / IEC 31010 International Standard "Risk management – Risk Assessment techniques.
- "Enterprise Risk Management – Integrated Framework" by Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO).
- "A Risk Management Standard" by Federation of European Risk Management Associations (FERMA).
- "A Risk Management Standard" by The Institute of Risk Management, ALARM The National Forum for Risk Management in the Public Sector, The Association of Insurance and Risk Managers.
- Australian and New Zealand Standard "Risk management" (AS / NZS 4360: 2004).

На даний момент однією з найбільш ефективних є модель управління ризиками COSO ERM [3], яка включає наступні елементи:

Постановка цілей

- Повинні бути визначені до того, як керівництво почне виявляти події, які можуть вплинути на їх досягнення.
- Керівництво компанії має правильно організований процес вибору та формування цілей, і ці цілі відповідають місії організації та рівню її ризик-апетиту.

Оцінка ризиків

- Ризики аналізуються з урахуванням імовірності їх виникнення та ступеня впливу з метою визначення того, які дії щодо їх необхідно вжити.

Контрольні процедури

- Політики та процедури розроблені і встановлені таким чином, щоб забезпечувати «розумну» гарантію того, що реагування на ризик відбувається ефективно та своєчасно.

Інформація та комунікація

- Необхідна інформація визначається, фіксується та передається в такій формі та в такі терміни, які дозволяють співробітникам виконувати їх обов'язки.
- Ефективний обмін інформацією в рамках організації по вертикалі і по горизонталі.

Моніторинг

- Моніторинг здійснюється в рамках поточної діяльності керівництва або шляхом проведення періодичних оцінок.
- Весь процес управління ризиками організації відстежується та в разі потреби коригується.

Системи внутрішнього контролю, безпеки, страхування та інші контролюючі та керуючі ризиками функції є невід'ємними частинами єдиної системи управління ризиками, що реалізують конкретні завдання:

- перевірка цілей на актуальність;
- перевірка цілей на досяжність;

- забезпечення достатньої впевненості в досягненні поставлених цілей;
- "робота над помилками";
- розвиток культури управління ризиками в повсякденній діяльності.

Для побудови ефективної системи управління ризиками необхідні наступні складові [3].

1. **Культура.** Кожен співробітник повинен зважувати всі «за» і «проти» при прийнятті рішення, розуміти наслідки своїх рішень і дій, що робляться, і нести за них відповідальність. У разі високого ризику невдачі – співробітники не повинні боятися оголосити про це й ініціювати можливості перегляду рішень або прийняти ризикове рішення з усвідомленою відповідальністю. Управління ризиками, як усвідомлене прийняття рішень і дій, повинно бути звичайною повсякденною практикою. В даний процес обов'язково щоденне залучення ТОП-менеджменту.
2. **Інформація.** Інформацію про всі ризикові події, що фактично відбулися, повинна відображатися та накопичуватися в реєстрах ризиків. Необхідно постійне оновлення інформації про зміну як фактичної ризикової ситуації, так і про передумови до її зміни. Інформація про ризики повинна зберігатися в єдиній базі з можливістю автоматичного оновлення та обробки інформації.
3. **Експертиза.** Дані про фактичну реалізацію ризиків, передумови до реалізації ризиків в майбутньому, звіти про схильності до ризиків повинні аналітично оброблятися та надаватися в простому і зручному вигляді будь-якому користувачеві в залежності від його рівня відповідальності. Економічні моделі та прогнози компанії повинні враховувати можливість реалізації ризиків / можливостей, а також передбачати план заходів щодо зниження ризиків / посилення можливостей.
4. **Бізнес-процеси (в т.ч. регламентація)** Ефективна система управління ризиками. Всі ключові процеси повинні містити управління ризиками як

включений елемент процесу і це повинно бути відображено та закріплено в політику, регламенти та процедури. Власники цілей повинні бути відповідальними за управління ризиками, які впливають на дані цілі, що має бути зафіксовано в нормативно-інструктивно документації. Коли дана практика стає нормальною, вона підсилює культуру відповідального і усвідомленого прийняття рішень та ефективного управління бізнесом.

Цикл управління ризиками на підприємстві повинен включати наступні елементи (рис. 3.1).



Рис. 3.1 – Цикл управління ризиками

Процес ідентифікації ризиків є важливою складовою управління ризиками підприємства. В ході його реалізації проектні ризики виявляються та документуються. В результаті повинен виникнути список ризиків, ранжируваних за ступенем їх небезпеки. До ідентифікації чинників слід залучати не тільки членів команди, а й усіх учасників проекту (рис. 3.2).

Ідентифікація проводиться за результатами дослідження всіх виявлених чинників. При цьому не слід забувати, що далеко не всі чинники ідентифікуються та підлягають управлінню. В ході розробки та уточнень

проектних планів часто виникають нові можливі джерела загроз і небезпек. Тенденція така, що в міру просування проекту до завершення кількість ймовірних ризикових подій зростає. Якісна ідентифікація залежить від присутності під рукою докладної класифікації ризиків. Одним з корисних класифікаційних ознак є рівень їх контрольованості [146].

| Експерти для визначення ризиків проекту | | | | |
|---|---------------------|--|--|-------------------|
| Власники ризиків | Члени робочої групи | Співробітники, які беруть безпосередню участь в досягненні основних показників або контролюючих виконання даних показників | Співробітники, безпосередньо пов'язані з реалізацією ризиків | Зовнішні експерти |

Рис. 3.2 – Експерти для визначення ризиків проекту

Класифікація проектних ризиків на основі ознаки контрольованості корисна визначеністю, під які неконтрольовані фактори потрібно заводити резерви. На жаль, контрольованість ризиків часто не гарантує успіху в управлінні ними, тому важливі й інші способи поділу. Варто зауважити, що універсальної класифікації не існує. Це викликано тим, що всі проекти унікальні і супроводжуються масою специфічних ризиків. Крім того, часто складно прокреслити кордон між схожими видами ризиків [114].

Типовими ознаками класифікації є:

- джерела;
- наслідки;
- способи зниження загроз.

Першою ознакою активно користуються саме на етапі ідентифікації. Останні дві ознаки виявляються корисними, коли проводиться аналіз факторів ризику. Розглянемо види проектних ризиків в зв'язку з унікальністю їх чинників.

- Специфічні загрози з позиції локального проекту. Наприклад, ризики, прив'язані до конкретної технології, що вводиться.
- Специфічні загрози з позиції типу проектної реалізації. Специфіку мають фактори для будівельних, інноваційних, ІТ-проектів і т.п.
- Загальні ризики для будь-яких проектів. Можна навести приклад неузгодженості планів або низького рівня бюджетного опрацювання.

Для ідентифікації має значення грамотність формулювання ризику. Не можна плутати джерело, наслідки та сам ризик. Формулювання повинно бути двоскладним і включати вказівку на джерело, через яке виникає ризик, і власне загрозову подію.

Класифікація ризиків за ступенем небезпеки (допустимості) дозволить нам акцентувати увагу на концепції допустимого ризику, що формує основні механізми управління ними. Нагадаємо три основні кроки концепції: виявити фактори небезпеки, оцінити їх і знизити загрозу за рахунок вироблених заходів. Спираючись на ці дії, керівник приймає рішення, який рівень ризику він може собі дозволити в існуючих умовах діяльності. У зв'язку з цим розрізняють такі види ризику: допустимий, критичний, катастрофічний.

Під допустимим ризиком будемо розуміти загрозу втрати фінансового результату операційної діяльності або проекту, що реалізовується, яка потенційно менше очікуваного прибутку. У цьому випадку економічна доцільність конкретної події або діяльності в цілому зберігається. Більш небезпечним ступенем ризику є його критичний варіант, при якому рівень ймовірних втрат наближається до розміру матеріальних витрат на здійснення угоди, проекту або виробництва. Можна сказати, що це перша ступінь критичного ризику. Обидві зазначені категорії в разі застосування можуть бути в певних умовах виправданими.

Дві наступні категорії ризику навряд чи можна вважати допустимими. Подальше збільшення ймовірності загроз призводить до того, що розмір можливих втрат виходить на рівень повних витрат підприємства. Такий стан речей відповідає вже другому ступеню критичності. Нарешті, катастрофічним є ризик, коли загрози стають порівнянними з розміром майна підприємства компанії та навіть починають перевищувати його вартість.

За критерієм динамічності виділяються динамічні та статистичні групи ризиків. Специфікою статистичної групи є їх неминуча присутність у підприємницькій діяльності. Основні категорії ризиків, що відносяться до цієї групи:

- в результаті стихійних лих;
- в результаті вчинення злочинних діянь;
- внаслідок погіршення законодавства;
- в результаті втрати компанією лідерів бізнесу через смерть чи інші обставини.

Класифікація ризиків динамічної групи заснована на спекулятивній природі певних можливостей, ймовірність виникнення яких присутня в бізнес-діяльності. Динамічні ризики несуть в собі потенціал як втрат, так і прибутку для компанії. Серед даної категорії виділяються такі ризики:

- фінансовий;
- політичний;
- технічний;
- виробничий;
- комерційний;
- галузевий;
- інвестиційний.

Огляд групи ми почнемо з фінансових ризиків. Для даної категорії притаманні два трактування віднесення ймовірності загроз до фінансових ризиків: широке та вузьке. Широкий погляд передбачає ризик виникнення втрат в ході будь-яких фінансових операцій. Нам ближче вузька позиція, при

якій до фінансових відносяться ризики, що виникають в результаті інвестицій. Їх підвиди:

- валютні;
- кредитні;
- ліквідності;
- ринкові.

Інститути влади проводять в життя свою політику на державному рівні. Вони формують специфічну категорію ризиків – політичну. Одним з важливих критеріїв інвестиційної привабливості країни є її політична та законотворча стабільність. Про це в усі часи бізнес просить владу, і завжди це прохання ігнорується. Цього уникнути неможливо апріорі [146].

Технічний прогрес веде до загрози техногенних катастроф, старіння обладнання тільки посилює цю тенденцію. Категорія технічних ризиків відноситься до внутрішніх ризиків і визначається рівнем організації виробництва, системою профілактики та безпеки. Даний вид включає такі різновиди:

- аварії, поломка, збої в роботі обладнання;
- виникнення побічних і негативних ефектів від впровадження нових технологій;
- неможливість освоїти інновації через низький технологічний рівень виробництва;
- незадовільні результати НДДКР.

Виробничий і комерційний ризики тісно пов'язані між собою. Виробничий ризик пов'язаний з процесами забезпечення і виконання виробництва продукції. Комерційний ризик виникає в процесі просування і збуту виробленої продукції.

Галузеві ризики – це виявлені можливості втрат через зміни, що виникають як у економічному стані всередині галузі, так і в порівнянні з іншими галузевими напрямками економіки країни. Галузевий ризик також

розглядається і стосовно підприємств, які несуть в собі риси певної галузі діяльності.

Стадія життєвого циклу галузі та внутрішньогалузева конкуренція визначають основні загрози для підприємств, що входять в неї. При цьому конкуренція між підприємствами, які мають споріднені напрями діяльності, свідчить про стійкість компаній, що діють в одній галузі в порівнянні з підприємствами інших галузей. Ця інформація поділяється за такими напрямками:

- структура та вартість «вхідного квитка в галузь»;
- рівень цінової та нецінової конкуренції;
- наявність на ринку товарів або послуг-замінників;
- платоспроможність покупців;
- ринкові можливості постачальників;
- соціальне та політичне оточення.

Інвестиційний вид ризику посідає особливе місце. З одного боку, він може бути віднесеним до різновидів фінансового ризику, оскільки інвестиційний менеджмент тісно пов'язаний з фінансами. З іншого боку, інвестиції займають відокремлену позицію. Будь-які інвестиції, включаючи капітальні вкладення, несуть в собі специфічний потенціал загроз і небезпек. До них можуть бути віднесені наступні види [146]:

- капітальний;
- селективний;
- процентний;
- країновий;
- операційний;
- часовий;
- ризик ліквідності;
- інфляційний;
- ризик законодавчих рішень.

Для цілей управління ризиками проекту доцільно застосовувати таку узагальнену класифікацію:

- політичні;
- ринкові та країнові;
- регуляторно-правові;
- фінансова група;
- екологічні;
- управління персоналом;
- операційно-виробничі;
- ризики, пов'язані з роботою ІТ систем;
- ризики безпеки активів;
- ризики в галузі охорони праці (в тому числі ризики катастроф і великих аварій);
- ризики неточних управлінських рішень;
- проектні ризики.

Типи ризиків:

- системні ризики – не пов'язані з конкретною метою, проектом, показником;
- стратегічні ризики – пов'язані з досягненням стратегічних цілей / виконанням стратегічних ініціатив;
- оперативні (поточні) ризики – пов'язані з досягненням оперативних цілей.

Аналіз і оцінка ризиків здійснюються з метою перетворення здобутих в ході ідентифікації відомостей в інформацію, що дозволяє приймати відповідальні рішення. Під якісним аналізом ризиків в проектах розуміється процес пріоритезації ідентифікованих ризиків шляхом спільної оцінки ймовірності їх виникнення та ступенем впливу, що згодом може бути використано для кількісного аналізу ризиків або планування реагування на ризики.

В ході процесу якісного аналізу проводиться ряд експертних оцінок можливих несприятливих наслідків, обумовлених виявленими факторами. Основна проблема управління ризиками полягає в розмірі переліку ризиків, отриманого на етапі ідентифікації. Управляти всіма виявленими ризиками неможливо, бо це вимагає великих фінансових і кадрових витрат. Основні завдання якісного аналізу полягають в розподілі ризиків на групи і розташуванні їх у порядку пріоритетів [142].

Класифікувати ризики можна, наприклад, за їх часовою близькістю. Так, близькі ризики повинні мати більш високий пріоритет, ніж ризики, які можуть трапитися у віддаленому майбутньому. Розташування ризиків за ступенем їх важливості для подальшого аналізу або планування реагування на ризики може бути виконано шляхом оцінки ймовірності їх виникнення та впливу на проект.

Якісний аналіз ризиків – швидкий і недорогий спосіб установки пріоритетів, виконується протягом усього життєвого циклу проекту та повинен відображати всі зміни, які стосуються ризиків проекту. У процесі кількісного аналізу визначаються та уточнюються значення кількісних показників імовірності виникнення загрозованих подій. Кількісний аналіз значно більш трудомісткий, але і більш точний. Він вимагає якості вхідних даних, використання розвинених математичних моделей і більш високої компетентності від персоналу.

Бувають ситуації, коли якісних аналітичних досліджень виявляється достатньо. На виході аналітичної роботи менеджер проекту має намір отримати:

- згрупований за пріоритетами список ризиків;
- список позицій, які потребують додаткового аналізу;
- оцінку ризикованості проекту в цілому.

Розрізняють експертні оцінки ймовірності настання несприятливих подій і рівня впливу на проект. Основним виходом процесу якісного аналізу є список ранжированих ризиків з виконаними оцінками або оформлена карта

ризиків. І ймовірності, і впливи розбиваються на категоріальні групи в заданому діапазоні значень. В результаті оцінок будуються різні спеціальні матриці, в осередках яких поміщаються результативні значення ймовірності та рівень впливу. Отримані результати діляться на сегменти, які служать підставою для ранжирування загроз [77].

Таким чином, в матриці формується три сегменти: неприпустимі, середні та незначні ризики (так звані «порогові рівні»). Крім визначення двох основних параметрів (ймовірності та впливу) для якісної оцінки необхідно також встановити саму можливість управління ризиками. Ризики підрозділяються на керовані, частково керовані, некеровані. У разі якщо ризики керовані, складається план мінімізації / уникнення ризиків. У разі, якщо встановлені некеровані небезпечні ризики, вони виносяться на обговорення з замовником і інвестором. Виявлення небезпечної некерованою загрози може послужити підставою для зупинки реалізації проекту [146].

Також ризики можуть бути класифіковані за джерелом ризику (наприклад, за допомогою ієрархічної структури робіт), по області проекту, по фазі проекту і т. ін..

Оцінка терміновості реагування на ризики означає, що необхідно виділити ризики, які вимагають негайного реагування, тобто є найбільш терміновими для прийняття запобіжних заходів.

Таким чином, в результаті оновлений після якісного аналізу реєстр ризиків включає в себе наступні позиції:

- порівняльний рейтинг або пріоритетний список ризиків;
- згруповані за категоріями ризику;
- причини ризиків або області проекту, що вимагають особливої уваги;
- список ризиків, реагування на які має відбуватися в короткі терміни;
- список ризиків для додаткового аналізу;
- список ризиків з низьким пріоритетом, за якими ведеться спостереження.

Міграція ризиків – це зміна пріоритетів ризиків в ході проекту. Вона можлива, якщо змінюються ймовірності та ступені впливу.

Після того, як якісний аналіз ризиків проведено, можна переходити до кількісного аналізу.

Кількісний аналіз проводиться для тих ризиків, які в процесі якісного аналізу визначені як ті, що істотно впливають на проект. У процесі кількісного аналізу оцінюється фінансовий ефект від настання таких ризиків, що згодом може бути корисним для прийняття рішень в умовах невизначеності. При кількісному аналізі також оцінюються ймовірності виникнення ризиків і розміри збитку / вигоди; тут аналізуються ризики, які мають високі та помірні ранги. Вибір методів аналізу визначається для кожного проекту та залежить від наявності часу і від бюджету.

Вихідною інформацією для кількісного аналізу ризиків є:

- активи організаційного процесу;
- опис змісту проекту;
- план управління ризиками;
- реєстр ризиків;
- план управління проектом.

Розглянемо існуючі методи аналізу ризиків. Методи збору та представлення даних – це, наприклад, метод опитування та збору історичних даних для кількісної оцінки ймовірності настання та впливу ризиків на проект. Для представлення невизначених подій можуть використовуватися результати випробувань або можливі сценарії дерева рішень.

Кількісні методи аналізу інвестиційних ризиків базуються на концепції тимчасової вартості грошей і ймовірнісних підходах. Вибір конкретного методу аналізу інвестиційного ризику залежить від інформаційної бази, вимог до кінцевих результатів (показників) та до рівня надійності планування інвестицій. Для невеликих проектів можна обмежитися методами аналізу чутливості та коригування норми дисконту, для великих проектів – провести імітаційне моделювання та побудувати криві розподілу ймовірностей, а в разі

залежності результатів проекту від настання певних подій або прийняття певних рішень побудувати також дерево рішень. Методи аналізу ризиків слід застосовувати комплексно, використовуючи найбільш прості з них на стадії попередньої оцінки.

Найпростішим методом кількісного аналізу є застосування методу отримання очікуваних значень [2]. Очікуване значення узагальнює всі можливі результати при розрахунку єдиного середньозваженого значення. Це середнє значення для довгострокової перспективи (очікуване значення). Очікуване значення не є найбільш вірогідним результатом. Воно може взагалі не бути одним з можливих результатів, очікуване значення визначає середній результат, якби одна і та ж подія відбувалася б кілька тисяч разів.

Не всі особи, які приймають рішення, поділяють однаковий підхід до ризиків. Існує три основних типи осіб, які приймають рішення.

- Нейтральні до ризику особи розглядають всі можливі результати та зупиняються на стратегії, яка здатна максимізувати очікуване значення або вигоду.
- Схильні до ризику особи, які приймають рішення, швидше за все виберуть стратегію з найкращими можливими результатами (наслідками), незалежно від імовірності реалізації цих результатів. Вони будуть керуватися критерієм максімакс.
- Не схильні до ризику особи, які приймають рішення, прагнуть уникати ризику. Вони віддадуть перевагу меншій винагороді, але при цьому виберуть більш надійний результат, ніж ризикнуть одержати більш високу, але менш імовірну винагороду. Вони виберуть критерій максіміна або підхід мінімаксних втрат.

Розглянемо переваги та недоліки очікуваних значень.

Переваги:

- враховує ризик, розглядає ймовірність кожного можливого результату та використовує цю інформацію для розрахунку очікуваного значення;

- інформація зводиться до єдиного значення, що полегшує прийняття рішень;
- відносно прості розрахунки.

Недоліки:

- використовувані ймовірності зазвичай вкрай суб'єктивні;
- очікуване значення – це просто середньозважене значення, тому воно має невелике значення для разових проєктів;
- очікуване значення не вказує розподіл можливих результатів щодо очікуваного значення (тобто ризик);
- очікуване значення може не відповідати будь-яким фактично можливим результатам (наслідкам).

Найбільш поширеним методом кількісного аналізу є аналіз дерева рішень [2].

- Дерево рішень – це графічний інструмент для аналізу проектних ситуацій, які перебувають під впливом ризику. Дерево рішень описує розглянуту ситуацію з урахуванням кожної з наявних можливостей вибору і можливого сценарію. Дерево рішень має п'ять елементів.
- Точки прийняття рішень – це моменти часу, коли відбувається вибір альтернатив.
- Точка випадкової події (точка виникнення наслідків) – момент часу, коли з тим чи іншим результатом настає випадкова подія.
- Гілки – лінії, що з'єднують точки прийняття рішень з точками випадкової події. Гілки, що виходять з точки прийняття рішень, показують можливі рішення, а лінії, що йдуть від вузлів випадкових подій, представляють можливі результати випадкової події.
- Ймовірності – числові значення, що розташовані на гілках дерева та позначають ймовірність настання цих подій. Сума ймовірностей в кожній точці прийняття рішень дорівнює 1.
- Очікуване значення (наслідки) – це розташоване в кінці гілки кількісне вираження кожної альтернативи.

Дерево рішень – інструмент, який дозволяє наочно провести аналіз проектних рішень, що містять кілька шляхів вирішення. Таке визначення даного методу дає можливість з повною підставою використовувати його для ухвалення рішень про продовження та хід розвитку проекту на шлюзах.

При розгляді завдань, пов'язаних з використанням дерева рішень, необхідно враховувати ряд інших чинників.

- *Часова вартість грошей.* Тимчасова вартість грошей повинна включатися в розрахунки, якщо проект триває більше одного року.
- *Припущення про нейтральне ставлення до ризику.* Як згадувалося під час обговорення ймовірності, деякі особи, які приймають рішення, не вибирають варіанти, що дають найбільш очікуване значення, оскільки вони схильні або не схильні до ризику.
- *Аналіз чутливості.* Аналіз більшою мірою залежить від значень ймовірностей на дереві рішень. Значення ймовірностей, як правило, є суб'єктивними оцінками осіб, які приймають рішення, і, незалежно від досвідченості осіб, що беруть в цьому участь, повинні піддаватися сумніву. Аналіз чутливості може використовуватися для розгляду точок «беззбитковості» для кожної змінної, тобто значення для змінної (наприклад, ймовірності), при якому рішення було б змінено.
- *Надмірне спрощення.* Щоб забезпечити простоту сприйняття дерева рішень, ситуація часто надмірно спрощується. Через це вона виглядає набагато більш дискретної, ніж насправді. На практиці, набагато більш імовірно, що результати будуть утворювати практично безперервний діапазон припливів і відтоків грошових коштів. Це не можна відобразити в дереві рішень, тому будь-яке дерево рішень зазвичай представляє спрощену ситуацію.

Часто виробнича діяльність підприємств планується за середніми показниками параметрів, які заздалегідь не відомі достовірно і можуть змінюватися випадковим чином. При цьому вкрай небажана ситуація з різкими змінами цих показників, адже це означає загрозу втрати контролю.

Чим менше відхилення показників від середнього очікуваного значення, тим більше стабільність. Саме тому найбільшого поширення при оцінці інвестиційного ризику отримав статистичний метод, заснований на методах математичної статистики [51,66].

Розрахунок середнього очікуваного значення здійснюється за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i} \quad (3.1)$$

де x – середнє очікуване значення; x_i – очікуване значення для кожного випадку; n_i – число випадків спостереження (частота) Σ – сума по всіх випадках.

Середнє очікуване значення є узагальненою кількісною характеристикою та не дозволяє прийняти рішення на користь якого-небудь варіанта інвестування. Для прийняття остаточного рішення необхідно визначити міру коливання можливого результату. Коливання є ступінь відхилення очікуваного значення від середнього. Для її оцінки на практиці застосовують або дисперсію

$$\delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i} \quad (3.2)$$

або середнє квадратичне відхилення (СКВ):

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i}{\sum n_i}} \quad (3.3)$$

СКВ є іменованою величиною та вказується в тих же одиницях, в яких вимірюється вар'їруюча ознака. Для аналізу результатів і витрат

інноваційного проекту, як правило, використовують коефіцієнт варіації. Він являє собою відношення СКВ до середньої арифметичної та показує ступінь відхилення отриманих значень: $v = \pm(\sigma/\bar{x}) \times 100$ (в процентах). Чим більше коефіцієнт, тим більше коливання. Прийнята наступна якісна оцінка різних значень коефіцієнта варіації: до 10% – слабе коливання, 10-25% – помірна, понад 25% – висока. При однакових значеннях рівня очікуваного доходу більш надійними є вкладення, які характеризуються меншим значенням СКВ. Перевага віддається тим інвестиційним проектам, за якими значення коефіцієнта варіації є нижчим, що свідчить про краще співвідношенні прибутку та ризику.

Незважаючи на простоту формул, для використання статистичного методу необхідний великий обсяг даних за тривалий період часу, що і є його основним недоліком. Крім того, описані вище характеристики передбачається застосовувати до нормального закону розподілу ймовірностей, який широко використовується при аналізі ризиків, тому що його найважливіші властивості (симетричність розподілу щодо середньої, незначна ймовірність великих відхилень випадкової величини від середнього значення та ін.) дозволяють істотно спростити аналіз. Однак не завжди параметри проекту (грошовий потік) підкоряються нормальному закону. Тому використання при аналізі ризику тільки перерахованих вище характеристик може призводити до неправильних висновків і необхідне використання додаткових параметрів, таких як коефіцієнт асиметрії (скоса), ексцес і т.ін. Застосування більш складного математичного апарату (регресійного та кореляційного аналізу, методів імітаційного моделювання) дозволяє провести глибший аналіз ризику і причин його виникнення [88]. В інвестиційному проектуванні при оцінці ризику широко застосовується метод аналізу чутливості [63,153]. Аналіз чутливості. Даний метод є хорошою ілюстрацією впливу окремих вихідних факторів на кінцевий результат проекту. Головним недоліком даного методу є передумова про те,

що зміна одного фактора розглядається ізольовано, тоді як на практиці всі економічні чинники в тій чи іншій мірі корельовані.

В даному методі ризик розглядається як ступінь чутливості результуючих показників проекту до зміни умов функціонування (податкових платежів, ціни продукту, середніх змінних витрат і т. п.). Як результуючі показники проекту можуть виступати: показники ефективності (NPV, IRR, PI, термін окупності); щорічні показники проекту (чистий прибуток, накопичений прибуток). Аналіз починається з встановлення базового значення результуючого показника (наприклад, NPV) при фіксованих значеннях параметрів, які впливають на результат оцінки проекту. Потім розраховується процентна зміна результату (NPV) при зміні однієї з умов функціонування (інші чинники передбачаються незмінними). Як правило, межі варіації параметрів складають $\pm 10-15\%$.

$$E = \frac{NPV_2 - NPV_1}{NPV_1} / \frac{x_2 - x_1}{x_1} \quad (3.4)$$

де x_1 – базове значення змінними параметрами, x_2 – змінене значення змінними параметрами, NPV_1 – значення результуючого показника для базового варіанту, NPV_2 – значення результуючого показника при зміні параметра.

Таким же чином обчислюються показники чутливості по кожному з решти параметрів. Чим вище значення показника еластичності, тим чутливіше проект до змін даного фактора, і тим сильніше схильний проект до відповідного ризику. Аналіз чутливості можна провести і графічно, шляхом побудови залежності результуючого показника (NPV) від зміни даного фактора. Чим більше кут нахилу цієї залежності, тим чутливіші значення NPV до зміни параметра та більше ризик. Перетин прямої реагування з віссю абсцис показує, при якій зміні параметра в процентному вираженні проект

стане неефективним. На підставі цих розрахунків проводиться експертне ранжування параметрів за ступенем важливості (висока, середня, низька) і побудова так званої «матриці чутливості», що дозволяє виділити найменш і найбільш ризиковані для проекту чинники. Аналіз чутливості дозволяє визначити ключові (з точки зору стійкості проекту) параметри вихідних даних, а також розрахувати їх критичні (гранично допустимі) значення. Головним недоліком даного методу є передумова, що зміна одного фактора розглядається ізольовано, тоді як на практиці всі економічні чинники в тій чи іншій мірі корельовані.

Сильні сторони аналізу чутливості:

- Відсутня складна для розуміння теорія.
- Інформація надаватиметься керівництву в формі, що сприяє суб'єктивному судженню при оцінці ймовірності різних можливих результатів (наслідків).
- Визначає області критично важливі для успіху проекту. Якщо проект затверджено, ці області можуть ретельно контролюватися.

Слабкі сторони аналізу чутливості:

- Має на увазі, що зміни змінних можуть проводитися незалежно, наприклад, ціни на матеріали будуть змінюватися незалежно від інших змінних. Симуляція дозволяє змінити кілька змінних відразу.
- Визначає тільки те, наскільки змінна повинна бути змінена, але не розглядає ймовірність такої зміни.
- Надає інформацію, на підставі якої можуть прийматися рішення, але безпосередньо не показує правильне рішення.

Метод перевірки стійкості передбачає розробку сценаріїв реалізації проекту в найбільш імовірних або найбільш «небезпечних» для будь-яких учасників умовах. За кожним сценарієм досліджується, як буде діяти у відповідних умовах організаційно економічний механізм реалізації проекту, які будуть при цьому доходи, втрати та показники ефективності в окремих учасників, держави та населення. Вплив факторів ризику на норму дисконту

при цьому враховується. Проект вважається стійким і ефективним, якщо у всіх розглянутих ситуаціях

- NPV позитивна;
- Забезпечується необхідний резерв фінансової можливості бути реалізованим проектом.

Ступінь стійкості проекту до можливих змін умов реалізації може бути охарактеризована показниками граничного (критичного) рівня обсягів виробництва, цін виробленої продукції та інших параметрів проекту. Граничне значення параметра проекту для деякого t -го року його реалізації визначається як таке значення цього параметра в t -му році, при якому чистий прибуток учасника в цьому році стає нульовою. Даний метод не дає можливості провести комплексний аналіз ризику за всіма взаємопов'язаними параметрами, бо кожен показник граничного рівня характеризує ступінь стійкості в залежності лише від конкретного параметра проекту (обсяг виробництва і т.ін.). Граничне значення параметра проекту для деякого t -го року його реалізації визначається як таке значення цього параметра в t -му році, при якому чистий прибуток учасника в цьому році стає нульовою. Даний метод не дає можливості провести комплексний аналіз ризику за всіма взаємопов'язаними параметрами. Кожен показник граничного рівня характеризує ступінь стійкості в залежності лише від конкретного параметра проекту (обсяг виробництва і т. ін.).

Метод коригування норми дисконту. Переваги цього методу – в простоті розрахунків, які можуть бути виконані з використанням навіть звичайного калькулятора, а також в зрозумілості та доступності. Разом з тим метод має істотні недоліки.

Метод коригування норми дисконту здійснює приведення майбутніх потоків платежів до справжнього моменту часу (тобто звичайне дисконтування за вищою нормою), але не дає ніякої інформації про ступінь ризику (можливих відхиленнях результатів). При цьому отримані результати істотно залежать тільки від величини надбавки за ризик.

Він також передбачає збільшення ризику в часі з постійним коефіцієнтом, що навряд чи може вважатися коректним, так як для багатьох проектів характерна наявність ризиків в початкові періоди з поступовим зниженням їх до кінця реалізації. Таким чином, прибуткові проекти, що не припускають згодом істотного збільшення ризику, можуть бути оцінені невірно і відхилені. Даний метод не несе ніякої інформації про ймовірнісні розподіли майбутніх потоків платежів і не дозволяє отримати їх оцінку.

Зворотний бік простоти методу полягає в істотних обмеженнях можливостей моделювання різних варіантів, яке зводиться до аналізу залежності критеріїв NPV (IRR, PI і ін.) від змін тільки одного показника – норми дисконту. Незважаючи на зазначені недоліки, метод коригування норми дисконту широко застосовується на практиці [97].

Метод достовірних еквівалентів. Недоліками цього методу слід визнати:

- складність розрахунку коефіцієнтів достовірності, адекватних ризику на кожному етапі проекту;
- неможливість провести аналіз імовірнісних розподілів ключових параметрів.

Метод сценаріїв. В цілому метод дозволяє отримувати досить наочну картину для різних варіантів реалізації проектів, а також надає інформацію про чутливість і можливі відхилення. Застосування програмних засобів типу Excel дозволяє значно підвищити ефективність подібного аналізу шляхом практично необмеженого збільшення числа сценаріїв і введення додаткових змінних.

Аналіз імовірнісних розподілів потоків платежів. В цілому застосування цього методу аналізу ризиків дозволяє отримати корисну інформацію про очікувані значення NPV і чистих надходжень, а також провести аналіз їх імовірнісних розподілів.

Разом з тим використання цього методу передбачає, що ймовірності для всіх варіантів грошових надходжень відомі або можуть бути точно визначені. Насправді в деяких випадках розподіл імовірностей може бути задано з

високим ступенем достовірності на основі аналізу минулого досвіду при наявності великих обсягів фактичних даних. Однак найчастіше такі дані недоступні, тому розподіли задаються виходячи з припущень експертів і несуть в собі велику частку суб'єктивізму.

Для проведення сценарного аналізу існує методика, що дозволяє враховувати всі можливі сценарії розвитку, а не три варіанти (оптимістичний, песимістичний, реалістичний), як це пропонується в літературі. Пропонується наступний алгоритм сценарного аналізу [97]:

1. Використовуючи аналіз чутливості, визначаються ключові фактори проекту.
2. Розглядаються можливі ситуації та поєднання ситуацій, обумовлені коливаннями цих факторів. Для цього рекомендується будувати "дерево сценаріїв".
3. Методом експертних оцінок визначаються ймовірності кожного сценарію.
4. За кожним сценарієм з урахуванням його ймовірності розраховується NPV проекту. В результаті чого виходить масив значень NPV (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 – Масив значень NPV

| | | | | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|---------|
| Сценарій | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ... | n |
| Ймовірність | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | P_5 | ... | P_n |
| NPV | npv_1 | npv_2 | npv_3 | npv_4 | npv_5 | ... | npv_n |

Джерело: за матеріалами [97]

5. На основі даних масиву розраховуються критерії ризику проекту.

Імітаційне моделювання. Практичне застосування даного методу продемонструвало широкі можливості його використання в інвестиційному проектуванні, особливо в умовах невизначеності та ризику. Даний метод особливо зручний для практичного застосування тим, що вдало поєднується з іншими економіко-статистичними методами, а також з теорією ігор і іншими

методами дослідження операцій. Практичне застосування авторами даного методу показало, що найчастіше він дає більш оптимістичні оцінки, ніж інші методи, наприклад, аналіз сценаріїв, що обумовлено перебором проміжних варіантів.

Різноманіття ситуацій невизначеності робить можливим застосування будь-якого з описаних методів як інструменту аналізу ризиків, однак, на думку авторів, найбільш перспективними для практичного використання є методи сценарного аналізу та імітаційного моделювання, які можуть бути доповнені або інтегровані в інші методики.

Зокрема, для кількісної оцінки ризику інвестиційного проекту пропонується використовувати такі алгоритми:

1. Визначаються ключові фактори проекту. Для цього пропонується застосовувати аналіз чутливості за всіма чинниками. В якості ключових вибираються ті фактори, зміни яких призводять до найбільших відхилень чистої поточної вартості (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Вибір ключових факторів ІІ на основі аналізу чутливості

| фактори | -20% | -10% | 0 | 10% | 20% | дисперсія NPV |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| F_1 | npv_{11} | npv_{12} | npv_{13} | npv_{14} | npv_{15} | $Var(npv_1)$ |
| F_2 | npv_{21} | npv_{22} | npv_{23} | npv_{24} | npv_{25} | $Var(npv_2)$ |
| F_3 | npv_{31} | npv_{32} | npv_{33} | npv_{34} | npv_{35} | $Var(npv_3)$ |
| F_4 | npv_{41} | npv_{42} | npv_{43} | npv_{44} | npv_{45} | $Var(npv_4)$ |
| F_5 | npv_{51} | npv_{52} | npv_{53} | npv_{54} | npv_{55} | $Var(npv_5)$ |
| ... | | | | | | |
| F_n | npv_{n1} | npv_{n2} | npv_{n3} | npv_{n4} | npv_{n5} | $Var(npv_n)$ |

Джерело: за матеріалами [97]

2. Визначаються максимальне і мінімальне значення ключових факторів, і задається характер розподілу ймовірностей. У загальному випадку рекомендується використовувати нормальний розподіл.
3. На основі обраного розподілу проводиться імітація ключових факторів, з урахуванням отриманих значень розраховуються значення NPV.
4. На основі отриманих в результаті імітації даних розраховуються критерії, які кількісно характеризують ризик проекту (математичне очікування NPV, дисперсія, середньоквадратичне відхилення та ін.).

Таким чином, в результаті процесу кількісного аналізу ризиків з'являються:

- Чисельна оцінка можливих результатів проектів та їх імовірностей.
- Оцінка ймовірності досягнення результату проекту.
- Ідентифікація найбільш важливих ризиків за допомогою визначення їх частки в загальному ризик проекту.
- Знаходження кращого управлінського рішення при невизначеності деяких умов і результатів.

Після якісної та кількісної оцінки ризику для компанії важливо визначити толерантність до ризику (сума, яку підприємство може на себе взяти в якості втрат) і апетит до ризику (сума, яку підприємство може поставити під загрозу, перш ніж будь-яку дію, що несе в собі ризик, буде виконано). Апетит до ризику може бути визначений шляхом оцінки головних чинників, включаючи історичну інформацію про втрати компанії, схильність до ризику, отриману в результаті оцінки ризиків, сценарний аналіз непередбачених втрат, витяги з стратегії компанії та її стратегічних цілей, а також експертні думки вищого керівництва [127].

Після визначення ризик-апетиту слід приступити до управління наслідками настання ризику. У практиці розрізняють чотири типи наслідків, які впливають на бюджет, терміни, якість продукту або на його функціонування. Планування способів реагування – це регламентована процедура розробки плану мінімізації загроз. В ході цієї роботи вибираються

найбільш підходящі заходи, здатні підвищити ймовірність успіху проекту. Дані заходи передбачають реагування на ризики згідно пріоритетів. До бюджету проекту включаються цільові ресурси й операції. Відповідальність за них розподіляється між учасниками проекту. Основою планування заходів з управління ризиками є вибір методу впливу на кожен виявлений ризик [3].

- Ухилення від ризику – спосіб уникнути необхідності ліквідації його причин без спроб змінити ситуацію, тобто припинення діяльності, що веде до ризику.
- Передача – передача відповідальності за управління ризиком іншому контрагенту, наприклад, страховику або аутсорсинговій компанії.
- Управління – розробка та реалізація заходів щодо зниження схильності до ризику або ймовірності його реалізації.
- Ухвалення – в разі відсутності об'єктивної необхідності проведення змін не буде виконано жодних дій, щоб знизити ймовірність і / або вплив ризику.

Таким чином, процес планування управління ризиками можна зобразити так:

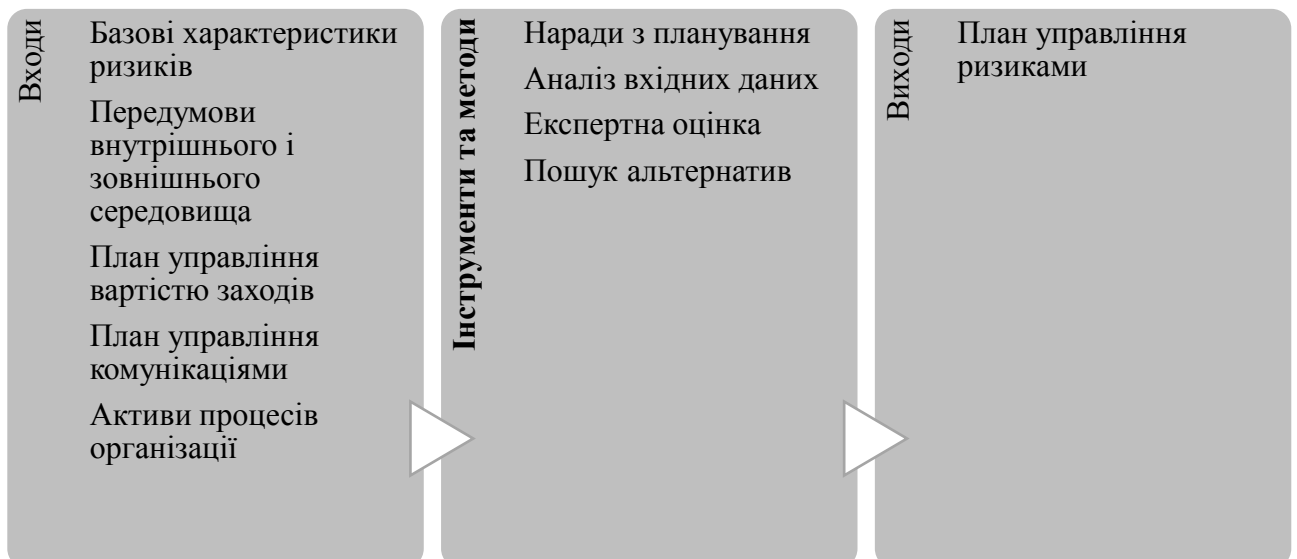


Рис. 3.3 – Входи та виходи процесу управління ризиками

План управління ризиками являє собою документ, що включає певний склад розділів:

1. Загальні положення.
2. Основні характеристики компанії.
3. Статутні характеристики проекту.
4. Цілі, завдання управління ризиками.
5. Методичний розділ. До нього відносяться методи, засоби аналізу та оцінки, джерела відомостей, які рекомендується використовувати для управління ризиками проекту. Методи та інструменти, розписані по стадіях проектної реалізації.
6. Організаційний розділ. До нього включається розподіл ролей учасників проектної команди з встановленням відповідальності за виконання передбачених планом процедур, склад взаємозв'язків з іншими компонентами управління проектом.
7. Бюджетний розділ. Включаються правила формування та забезпечення виконання бюджету управління ризиками.
8. Регламентний розділ, що включає терміни, періодичність, тривалість операцій з управління ризиками, форми та склад керуючих документів.
9. Розділ метрології (оцінки та перерахунку). Принципи оцінки, правила перерахунку параметрів і довідкові шкали визначаються заздалегідь, служать допоміжними засобами якісного та кількісного аналізу.
10. Граничні значення ризиків. З урахуванням важливості та новизни проектної реалізації встановлюються допустимі значення ризикових параметрів на рівні проекту й окремих загроз.
11. Розділ звітності, присвячений питанням періодичності, форм, порядку заповнення, здачі та розгляду звітів по справжньому блоку управління проектами.
12. Розділ моніторингу та документаційного забезпечення управління ризиками по проекту.
13. Розділ шаблонів для управління ризиками.

3.2 Методичний підхід до оцінки проектів в умовах портфельного управління підвищенням енергоефективності

При виборі планованих до реалізації заходів з підвищення енергоефективності шахти, слід пам'ятати, що не всі з них можуть принести співрозмірний понесеним витратам ефект, тому попередньо необхідно провести оцінку ефективності інвестицій в енергоефективність по кожному із заходів. Міжнародна практика оцінки ефективності інвестицій істотно базується на концепції зміни вартості грошей у часі та заснована на наступних принципах [30]:

1. Оцінка ефективності використання інвестованого капіталу здійснюється шляхом порівняння грошового потоку (cash flow), який формується в процесі реалізації інвестиційного проекту та вихідної інвестиції. Проект визнається ефективним, якщо забезпечується повернення вихідної суми інвестицій і необхідна прибутковість для інвесторів, які надали капітал.
2. Капітал, що інвестується так само як і грошовий потік приводиться до теперішнього часу або до певного розрахункового року (який, як правило, передує початку реалізації проекту).
3. Процес дисконтування капітальних вкладень і грошових потоків здійснюється за різними ставками дисконту, які визначаються залежно від особливостей інвестиційних проектів. При визначенні ставки дисконту враховуються структура інвестицій і вартість окремих складових капіталу.

Суть всіх методів оцінки базується на наступній простій схемі: Вихідні інвестиції при реалізації будь-якого проекту генерують грошовий потік CF1, CF2, ..., CFn. Інвестиції визнаються ефективними, якщо цей потік достатній для повернення вихідної суми капітальних вкладень і забезпечення необхідної віддачі на вкладений капітал.

Найбільш поширені такі показники ефективності капітальних вкладень:

- дисконтований термін окупності (DPBP);

- чиста приведена вартість інвестиційного проекту (NPV);
- внутрішня норма прибутковості (прибутковості, рентабельності) (IRR);
- еквівалентний ануїтет (A).

Дані показники використовуються в двох варіантах:

- для визначення ефективності незалежних інвестиційних проектів (так звана абсолютна ефективність), коли робиться висновок про те, прийняти проект або відхилити,
- для визначення ефективності взаємовиключних один одного проектів (порівняльна ефективність), коли робиться висновок про те, який проект прийняти з декількох альтернативних.

Термін окупності проекту DPBP (Discounted Pay-Back Period) – це час, необхідний для покриття початкових інвестицій за рахунок чистого грошового потоку, що генерується інвестиціями. DPBP показує термін, необхідний для того, щоб доходи, які генеруються інвестиціями, з урахуванням дисконтування, покрили витрати на інвестиції. Цей показник визначається послідовним розрахунком NPV для кожного періоду проекту, точка, в якій NPV стане позитивним, буде точкою окупності [50].

Метод чистого сучасного значення (NPV-метод) засновано на використанні поняття чистого сучасного значення (Net Present Value):

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_1}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k} \quad (3.5)$$

де CF_i – чистий грошовий потік,

r – вартість капіталу, залученого для інвестиційного проекту.

Термін "чисте" має наступний зміст: кожна сума грошей визначається як алгебраїчна сума вхідних (позитивних) і вихідних (негативних) потоків. Відповідно до суті методу сучасне значення всіх вхідних грошових потоків порівнюється із сучасним значенням вихідних потоків, обумовлених

капітальними вкладеннями для реалізації проекту. Різниця між першим і другим є чисте сучасне значення, величина якого визначає правило ухвалення рішення [129].

Процедура методу.

Крок 1. Визначається сучасне значення кожного грошового потоку, вхідного та вихідного.

Крок 2. Підсумовуються всі дисконтовані значення елементів грошових потоків і визначається критерій NPV.

Крок 3. Проводиться прийняття рішення:

- для окремого проекту: якщо NPV більше або дорівнює нулю, то проект приймається;
- для декількох альтернативних проектів: приймається той проект, який має більше значення NPV, якщо тільки воно позитивне.

Для розрахунку NPV проекту з підвищення енергоефективності шахти, типовими будуть наступні грошові потоки.

Типові вхідні грошові потоки:

- додатковий обсяг видобутку на гривню понесених витрат на енергоносії;
- зниження витрат на електроенергію;
- залишкове значення вартості устаткування наприкінці останнього року інвестиційного проекту (так як обладнання може бути продано або використано для іншого проекту);
- вивільнення оборотних коштів наприкінці останнього року інвестиційного проекту (продаж залишків товарно-матеріальних запасів).

Типові вихідні потоки:

- початкові інвестиції в перший рік (роки) інвестиційного проекту;
- збільшення потреб в обігових коштах в перший рік (роки) інвестиційного проекту (придбання сировини і комплектуючих для початку експлуатації об'єкта);
- ремонт і технічне обслуговування обладнання;

– додаткові невиробничі витрати (соціальні, екологічні та т. п.).

Внутрішня норма прибутковості (IRR) – це таке значення показника дисконту, при якому сучасне значення інвестиції дорівнює сучасним значенням потоків грошових коштів за рахунок інвестицій, або значення показника дисконту, при якому забезпечується нульове значення чистого справжнього значення інвестиційних вкладень. Економічний сенс внутрішньої норми прибутковості полягає в тому, що це така норма прибутковості інвестицій, при якій підприємству однаково ефективно інвестувати свій капітал під IRR відсотків у будь-які фінансові інструменти або зробити реальні інвестиції, які генерують грошовий потік, кожен елемент якого в свою чергу інвестується під IRR відсотків [165].

Математичне визначення внутрішньої норми прибутковості передбачає рішення наступного рівняння:

$$\sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+IRR)^j} = INV \quad (3.6)$$

де: CF_j – вхідний грошовий потік в j -ий період,

INV – значення інвестиції.

Вирішуючи це рівняння, знаходимо значення IRR. Схема прийняття рішення на основі методу внутрішньої норми прибутковості має вигляд:

- якщо значення IRR вище або дорівнює вартості капіталу, то проект приймається,
- якщо значення IRR менше вартості капіталу, то проект відхиляється.

Таким чином, IRR є "бар'єрним показником": якщо вартість капіталу вище значення IRR, то ефекту проекту недостатньо, щоб забезпечити необхідний повернення і віддачу грошей, і, отже, проект слід відхилити.

Застосування методу еквівалентного ануїтету базується на припущенні, що кожен з порівнюваних проектів є ануїтетом, термін якого дорівнює

терміну реалізації проекту, а його справжня вартість дорівнює чистій приведеної вартості відповідного проекту [144]. Далі робиться припущення, що такий ануїтет буде безстроковим. Щоб порівняти проекти з нерівним терміном дії за допомогою методу еквівалентного ануїтету, необхідно провести наступні розрахунки:

1. Необхідно розрахувати чисту теперішню вартість для кожного проекту.
2. Необхідно розрахувати платіж еквівалентного ануїтету для кожного з порівнюваних проектів за такою формулою:

$$A_j = \frac{PVA_j \cdot r}{1 - (1+r)^{-N_i}} \quad (3.7)$$

A_i – платіж еквівалентного ануїтету для i -го проекту;

PVA_i – справжня вартість еквівалентного ануїтету, яка дорівнює чистій приведеної вартості (NPV) i -го проекту;

r – процентна ставка, в якості якої використовується ставка дисконтування;

N_i – термін реалізації i -го проекту.

3. Розраховується вартість безстрокового ануїтету для кожного проекту, платіж за яким дорівнює платежу за відповідним еквівалентному ануїтету, за такою формулою:

$$PVA_i^\infty = \frac{A_i}{r} \quad (3.8)$$

Проблема порівняльного аналізу проектів різної тривалості зазвичай не виникає при оцінці незалежних проектів, але вона особливо актуальна в разі альтернативних проектів. Проте навіть для взаємовиключних проектів не завжди доречно поширювати аналіз на загальний термін дії. Це слід робити,

тільки якщо існує велика ймовірність того, що проекти дійсно будуть повторюватися в міру їх завершення.

Існують інвестиційні проекти, в яких важко або неможливо обчислити грошовий дохід. Подібного роду проекти виникають на підприємстві, коли воно збирається модифікувати технологічне чи транспортне обладнання, яке бере участь у багатьох різнопланових технологічних циклах і неможливо оцінити результуючий грошовий потік. У цьому випадку в якості критерію для прийняття рішення про доцільність інвестицій виступає вартість експлуатації [157].

При використанні всіх методів при розрахунку показників ефективності використовуються такі припущення.

1. Потоки грошових коштів відносяться на кінець розрахункового періоду часу. Насправді вони можуть з'являтися в будь-який момент протягом року, який розглядається. Якщо потрібна велика деталізація, умовно приводимо всі грошові доходи підприємства до кінця відповідного місяця. Заглиблюватися в розрахунках до днів не має практичного сенсу.
2. Грошові потоки, які генеруються інвестиціями, негайно інвестуються в будь-який інший проект, щоб забезпечити додатковий дохід на ці інвестиції. При цьому передбачається, що показник віддачі іншого проекту буде принаймні таким, як показник дисконтування аналізованого проекту.

Використовувані допущення, зрозуміло, не повністю відповідають реальному стану справ, однак, з огляду на велику тривалість проектів в цілому, не призводять до серйозних похибок в оцінці ефективності.

Найбільш ефективним механізмом підвищення енергоефективності шахти є портфельне управління змінами. Портфель – це набір проектів або програм та інших робіт, об'єднаних разом з метою ефективного управління даними роботами для досягнення стратегічних цілей. Поняття «портфель проектів» і «програма» близькі. Як і портфель проектів, програма об'єднує ряд проектів і програм, а також окремих, що лежать за межами проектів,

робіт, з метою координації та ефективного спільного управління ними (рис. 3.4). Однак всі проекти, що входять в програму, взаємопов'язані та взаємозалежні, всі вони спрямовані на досягнення спільної мети, а ті, що входять в портфель проекти та програми, не обов'язково є взаємозалежними або безпосередньо пов'язаними [79].



Рис. 3.4 – Місце програми підвищення енергоефективності в стратегії розвитку шахти

Основною метою створення портфеля проектів є формування пулу проектів, які потенційно потім можуть бути ініційовані та прийняті до реалізації. Тобто здійснюється збір проектних (інвестиційних) ініціатив і заявок без врахування фінансових та інших обмежень компанії.

Стандартно процес формування портфеля проектів виглядає наступним чином:

- Спочатку затверджуються стратегічні цілі компанії / підрозділу.
- Далі формулюються задачі, які необхідно вирішити, щоб досягти цілей.

- Потім формується портфель проектів, що дозволяє вирішити поставлені завдання.

Відбір проектів в портфель здійснюється з урахуванням фінансових та інших обмежень портфеля. Тобто на даному етапі з отриманого на фазі створення пулу потенційних проектів створюється той портфель, який буде прийнятий до реалізації. Типовий процес на даній фазі також складається з двох етапів:

1. *Ранжування проектів.* Так як в умовах обмеженості фінансових ресурсів для компанії вкрай важливо реалізовувати найбільш ефективні та стратегічно значущі проекти, то на першому етапі необхідно вибудувати проекти за спаданням їх значущості для того, щоб на наступному етапі проводити відбір. Для того, щоб максимально відійти від суб'єктивного чинника, необхідно розробляти відповідні методики, в яких були б прописані показники та принципи, на підставі яких здійснюється ранжування.
2. *Відбір проектів.* Після того як проекти проранжовано, починається етап відбору проектів до реалізації. Найбільш пріоритетні відбираються в першу чергу, найменш пріоритетні – в останню.

Для ранжирування проектів можливо використовувати багатофакторну модель оцінки за принципом «1-0» [93]. Принцип роботи моделі полягає у визначенні набору істотних для проекту факторів (критеріїв). Потім вибирається певне число експертів, які проводять оцінку проекту за обраними критеріями: 0 – якщо проект не відповідає критерію, 1 – якщо проект відповідає критерію.

На практиці найбільш часто використовуються наведені нижче критерії:

- відповідність проекту цілям та завданням стратегії розвитку шахти;
- відповідність проекту цілям та завданням програми підвищення енергоефективності шахти;
- застосовність проекту в поточних техніко-технологічних і гірничо-геологічних умовах;

- потреба в реалізації супутніх проектів для досягнення заявленого ефекту;
- відповідність проекту фінансовим можливостям шахти;
- відповідність заявленого терміну окупності фінансовим можливостям шахти.

За результатами оцінки визначається сума позитивних оцінок. Основною перевагою моделі є її простота, проте отримуємо досить грубі результати оцінки, так як в даній ситуації всі відібрані експертами чинники (критерії) оцінюються на рівні «так / ні».

Критерій відбору проекту в цій та інших моделях полягає в наступному: проект визнається задовольняє заданим вимогам, у разі якщо сума факторних оцінок перевищує порогове значення, заздалегідь встановлене експертами.

Багатофакторна модель оцінки проекту за бальним принципом. Дана модель є більш точною та коректною, ніж описана вище, оскільки використовує певну градацію якості кожного конкретного фактора (критерію). Модель передбачає створення бальної системи оцінок кожного розглянутого критерію, включеного в загальний список. Таким чином, груба двійкова система оцінки критеріїв, викладена вище, замінюється на умовну шкалу, наприклад, п'ятиразрядну: 1 – дуже погано, 2 – погано, 3 – задовільно, 4 – добре, 5 – дуже добре.

Відповідно для кожного критерію розробляється конкретна шкала, яка в залежності від характеру критерію може включати якісні або кількісні «інтервали відповідності». Ці інтервали встановлюються таким чином, щоб випадково обраний проект міг з приблизно однаковою ймовірністю потрапити в кожен із заданих інтервалів.

Багатофакторна експертна модель оцінки. Ця модель спеціально призначена для оцінки життєздатності проектів, тому розглянемо її більш детально. Модель включає етапи, представлені на рисунку 3.5.

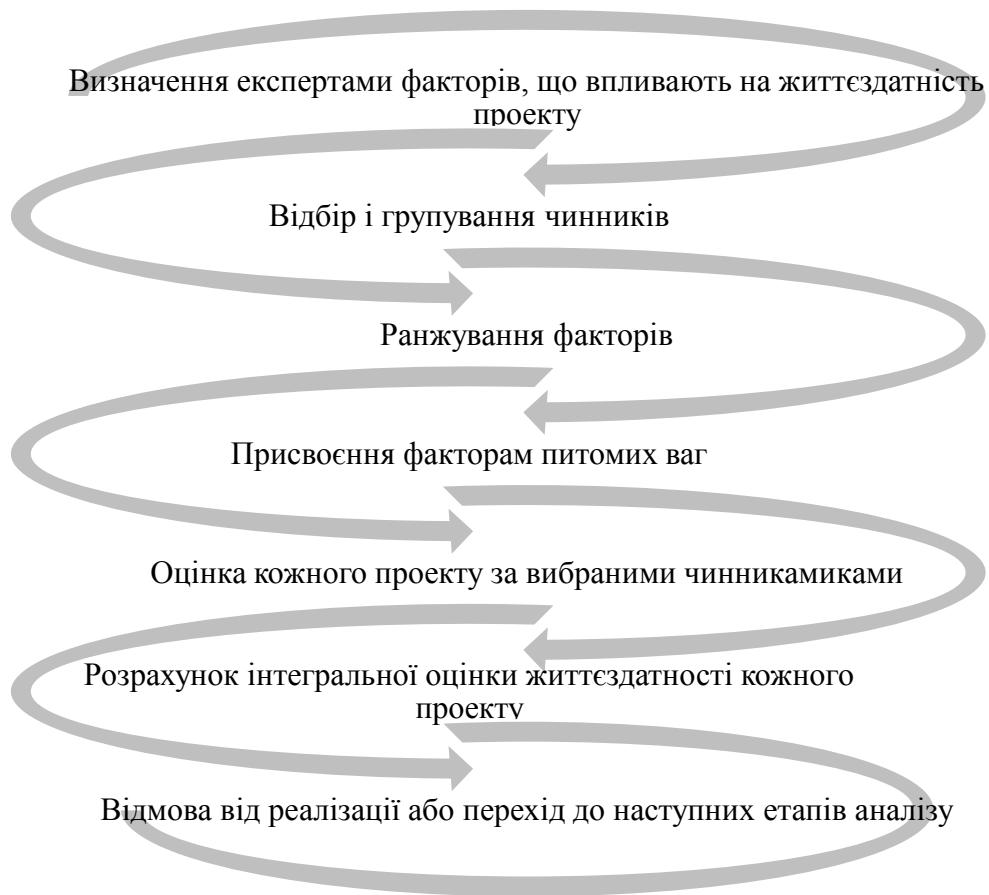


Рис. 3.5 – Багатофакторна експертна модель оцінки

В результаті реалізації методики по досліджуваному проекту визначається інтегральна експертна оцінка його життєздатності. Для визначення інтегральної оцінки використовується формула:

$$I = \sum_{i=1}^m W_i C_i \quad (3.9)$$

де I – інтегральна експертна оцінка життєздатності проекту;

w_i – вага i -го критерію (фактора) (сумарна вага всіх критеріїв за проектом складає 1);

C_i – оцінка проекту по i -му критерію;

m – кількість критеріїв.

Прийнято, що C_i змінюється в межах від 1 до 100; w_i – в межах від 0 до 1. Тоді I – інтегральний показник для досліджуваного проекту буде змінюватися в межах від 0 до 100. Використання даної моделі дозволяє:

- експертам точно висловити свою думку про життєздатність проекту щодо i -го критерію;
- розглядати характеристики життєздатності проекту (наприклад, необхідність навчання персоналу, тривалість інвестиційної фази) в кількісному вираженні, а також у відсотках.

Робота в рамках даної методики здійснюється наступним чином. Командою експертів визначаються ключові фактори, за якими передбачається оцінювати проект. Після того як названі всі фактори, відбувається їх остаточне формулювання й укрупнення з тим, щоб їх кількість перебувало в межах 5-8. При цьому чинники повинні бути відповідні, взаємно незалежні і, по можливості, максимально повно відображати ключові аспекти, що впливають на життєздатність проекту. Наступні етапи – ранжування факторів, присвоєння їм питомих ваг і оцінка проекту здійснюються експертами за обраними критеріями. З певних, таким чином, параметрам обчислюється інтегральна оцінка проекту (I). Підставою для визнання проекту життєздатним або нежиттєздатним служить порогове значення, яке встановлюється експертами заздалегідь.

Подальші розрахунки та опрацювання проекту здійснюються, тільки якщо даний проект залишається привабливим після першого етапу вивчення.

Первинна оцінка проектів відіграє роль своєрідного фільтра, основна мета якого – затримувати неперспективні проекти та пропускати для подальшого опрацювання найбільш цікаві.

Далі необхідно провести відбір проектів. Для цього введемо два поняття – керованість проекту та привабливість проекту. Високою керованістю володіють проекти, що мають низький рівень сукупних ризиків і високу терміновість. Високою привабливістю володіють проекти, що відповідають високопріоритетним завданням бізнесу та характеризуються

високою цінністю. До портфеля включаються проекти, що мають високу керованість і привабливість, тобто верхній ярус ранжиру, з урахуванням обмеження виділеного бюджету під реалізацію програми підвищення енергоефективності.

Оптимізація портфеля. Наступним кроком необхідно збалансувати портфель таким чином, щоб в ньому залишилися максимально привабливі керовані проекти. Для цього необхідно детально розглянути кожен з проблемних проектів, які не в повній мірі відповідають зазначеним критеріям і виробити такі рекомендації щодо змін в цих проектах, які поліпшать картину портфеля в цілому.

Головними завданнями управління портфелями проектів є:

- формування ефективного з точки зору стратегічних цілей підприємства портфеля проектів;
- розподіл обмежених ресурсів;
- складання календарного графіка виконання проектів портфеля.

Ці завдання є базовими, вони присутні у будь-якій моделі організації управління портфелями проектів. Однак в залежності від ступеня зрілості підприємства крім перерахованих завдань при управлінні портфелями проектів може виконуватися цілий ряд додаткових інтеграційних робіт, що не входять у будь-який конкретний проект. Можна виділити дві групи завдань.

Перша група пов'язана з прийняттям стратегічних рішень по складу портфелів проектів, за складом кожного портфеля, пріоритету окремих портфелів і проектів, щодо кадрових рішень і т. ін. Часто для вирішення подібних завдань створюється колегіальний орган. До його складу зазвичай включають функціональних менеджерів, а також керівників підрозділів, у яких в підпорядкуванні знаходяться проектні ресурси.

Друга група завдань пов'язана з сервісним забезпеченням проектів, а також з підготовкою матеріалів, необхідних для роботи колегіального органу.

При визначенні оптимального набору проектів можливі складнощі, обумовлені тим, що різні комбінації проектів в портфелі можуть давати однаковий або схожий економічний ефект, і з декількох варіантів портфеля на етапі стратегічного планування потрібно вибрати один. До того ж, оскільки шахта вперше буде застосовувати технології, передбачені деякими з проектів, на етапі формування стратегії без детального опрацювання (проекткування, експертиза проекту) не можна точно спрогнозувати ефект проекту.

Визначення оптимального варіанта портфеля проектів може здійснюватися відповідно одному з критеріїв прийняття рішення [48,67]:

- критерій Лапласа;
- критерій Вальда (критерій крайнього песимізму);
- критерій Севіджа (критерій мінімальних ризиків);
- критерій Гурвіца.

Критерій Байеса-Лапласа, враховує кожен з можливих наслідків всіх варіантів рішень:

$$W = \max_i \sum_{j=1}^n W_{ij} p_i \quad (3.10)$$

Відповідне правило вибору можна інтерпретувати в такий спосіб: матриця рішень (W_{ij}) доповнюється ще одним стовпцем, що містить математичне очікування значень кожного з рядків. Вибирається той варіант, в рядках якого коштує найбільше значення (W_{ir}) цього стовпчика.

Критерій Байеса-Лапласа пред'являє до ситуації, в якій приймається рішення, наступні вимоги:

- ймовірність появи певного стану p_i відома та не залежить від часу;
- прийняте рішення теоретично допускає нескінченно велику кількість реалізацій;
- допускається деякий ризик при малих числах реалізацій.

Критерій Вальда (критерій крайнього песимізму). З позицій даного

критерію довкілля розглядається як агресивно налаштований і свідомо діючий противник.

Якщо у вихідній матриці за умовою задачі результат a_{ij} представляє виграш особи, що приймає рішення, то вибирається рішення, для якого досягається значення $W = \max \min a_{ij}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$ – максимінний критерій. Якщо у вихідній матриці за умовою задачі результат a_{ij} представляє втрати особи, що приймає рішення, то вибирається рішення, для якого досягається значення $W = \min \max a_{ij}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$ – мінімаксний критерій. Відповідно до критерію Вальда з усіх найневдаліших результатів вибирається найкращий. Це перестраховальна позиція крайнього песимізму, розрахована на найгірший випадок.

Критерій мінімаксного ризику Севіджа. Вибір стратегії аналогічний вибору стратегії за принципом Вальда з тією відмінністю, що гравець керується не матрицею виграшів A , а матрицею ризиків R :

$$S = \min \max r_{ij}, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n.$$

Застосування критерію Севіджа дозволяє будь-що уникнути великого ризику при виборі стратегії, а значить уникнути більшого програшу (втрат).

Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца. Цей критерій при виборі рішення рекомендує керуватися деяким середнім результатом, що характеризує стан між крайнім песимізмом і нестримним оптимізмом. Критерій засновано на наступних двох припущеннях: «природа» може знаходитися в найбільш не вигідному стані з ймовірністю lp та в найвигіднішому стані з ймовірністю p , де p – коефіцієнт песимізму.

Згідно з цим критерієм стратегія в матриці A вибирається відповідно до значення:

- $HA = \max \{p \times \max a_{ij} + (lp) \min a_{ij}\}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$, якщо a_{ij} - виграш.
- $HA = \min \{p \times \max a_{ij} + (lp) \min a_{ij}\}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$, якщо a_{ij} - втрати (витрати).

При $p = 0$ критерій Гурвіца збігається з критерієм Вальда.

При $p = 1$ приходимо до вирішального правилом виду $\max \max a_{ij}$, до так званої стратегії «здорового оптимізму», критерій максімакс.

Стосовно до матриці ризиків R критерій песимізму-оптимізму Гурвіца має вигляд:

- при $p = 0$ вибір стратегії гравця 1 здійснюється за умовою найменшого з усіх можливих ризиків ($\min r_{ij}$);
- при $p = 1$ – за критерієм мінімаксного ризику Севіджа.

Значення p від 0 до 1 може визначатися в залежності від схильності особи, що приймає рішення, до песимізму або оптимізму. При відсутності яскраво вираженої схильності $p = 0,5$ представляє найбільш розумний варіант.

У разі, коли за прийнятим критерієм рекомендуються до використання кілька стратегій, вибір між ними може робитися по додатковому критерію.

Визначимо оптимальний портфель проектів програми підвищення енергоефективності шахти Павлоградська виходячи з того, що:

- питомі витрати на електроенергію складають 24 грн / т рядового вугілля;
- обсяг видобутку становить 2599 тис. т на рік протягом 5 наступних років;
- строк корисного використання обладнання, придбаного за проектами становить 5 років;
- обладнання амортизується повністю за 5 років і вибуває з нульовою залишковою вартістю;
- інкрементні витрати (операційний потік) складають 5% від початкової вартості обладнання;
- наступні інвестиції (капітальні ремонти, повузлові заміни) складають 20% від первісної вартості обладнання;
- ставка податку на прибуток становить 18%;
- горизонт розрахунку грошового потоку становить 5 років.

Грошовий потік, відповідний різним варіантам портфельів інвестицій,

представимо у вигляді матриці (табл. 3.3). Стовпці відповідають імовірним варіантам зниження витрат на енергоносії (% зниження витрат на енергоносії, тис. грн). Рядки відповідають вибраним варіантам портфеля інвестицій (Інвестиції, тис. грн). В осередку записується очікуваний грошовий потік при заданому обсязі інвестицій і ймовірним зниженням витрат на енергоносії.

Таблиця 3.3 – Матриця грошових потоків, тис. грн

| Інвестиції, тис. грн | % Зниження витрат на енергоносії | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 5% | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% |
| 15000 | -3128 | 9659 | 22447 | 22447 | 22447 | 22447 | 22447 |
| 20000 | -8433 | 4354 | 17142 | 17142 | 17142 | 17142 | 17142 |
| 25000 | -13738 | -951 | 11837 | 24624 | 24624 | 24624 | 24624 |
| 30000 | -19043 | -6256 | 6532 | 19319 | 19319 | 19319 | 19319 |
| 35000 | -24348 | -11561 | 1227 | 14014 | 26801 | 39588 | 52376 |
| 40000 | -29653 | -16866 | -4078 | 8709 | 21496 | 34283 | 47071 |

Джерело: розраховано автором

Виберемо оптимальну стратегію виробництва, використовуючи критерії Байєса-Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца. Для цього додатково побудуємо матрицю ризиків (табл. 3.4). В осередках матриці приведена величина ризику – різниця між максимальним грошовим потоком при даному % зниження енергоспоживання (максимальному числі в даному стовпці) і грошовим потоком при обраному варіанті портфеля інвестицій. Ризик показує величину грошового потоку, втраченого при прийнятті неправильного рішення.

Таблиця 3.4 – Матриця ризиків, тис. грн

| Інвестиції, тис. грн | % Зниження витрат на енергоносії | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | 5% | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% |
| 15000 | 0 | 0 | 0 | 2177 | 4354 | 17142 | 29929 |
| 20000 | 5305 | 5305 | 5305 | 7482 | 9659 | 22447 | 35234 |
| 25000 | 10610 | 10610 | 10610 | 0 | 2177 | 14964 | 27752 |
| 30000 | 15915 | 15915 | 15915 | 5305 | 7482 | 20269 | 33057 |
| 35000 | 21220 | 21220 | 21220 | 10610 | 0 | 0 | 0 |
| 40000 | 26525 | 26525 | 26525 | 15915 | 5305 | 5305 | 5305 |

Джерело: розраховано автором

Для визначення оптимального портфеля інвестицій за допомогою критерію Байєса-Лапласа знайдемо середній грошовий потік по кожному з варіантів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розрахунок критерію Байєса-Лапласа, тис. грн

| Інвестиції, тис. грн | % Зниження витрат на енергоносії | | | | | | | Середнє арифметичне |
|-------------------------|----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| | 5% | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% | 35% | |
| 15000 | -3128 | 9659 | 22447 | 22447 | 22447 | 22447 | 22447 | 16966 |
| 20000 | -8433 | 4354 | 17142 | 17142 | 17142 | 17142 | 17142 | 11661 |
| 25000 | -13738 | -951 | 11837 | 24624 | 24624 | 24624 | 24624 | 13663 |
| 30000 | -19043 | -6256 | 6532 | 19319 | 19319 | 19319 | 19319 | 8358 |
| 35000 | -24348 | -11561 | 1227 | 14014 | 26801 | 39588 | 52376 | 14014 |
| 40000 | -29653 | -16866 | -4078 | 8709 | 21496 | 34283 | 47071 | 8709 |

Джерело: розраховано автором

Максимальне значення середньої виручки відповідає першій версії портфеля, яка і є оптимальною з точки зору розглянутого критерію.

Відповідно до критерію Вальда, оскільки вихідна матриця представлена грошовим потоком від реалізації проектів, застосовується максимінний критерій (табл. 3.6). По кожній версії портфеля вибираємо

мінімальне значення виручки. Оптимальною версією портфеля є стратегія, яка відповідає максимальному значенню вибірки, тобто перша стратегія.

Таблиця 3.6 – Критерій Вальда

| | |
|----------|--------|
| min15000 | -3128 |
| min20000 | -8433 |
| min25000 | -13738 |
| min30000 | -19043 |
| min35000 | -24348 |
| min40000 | -29653 |

Джерело: розраховано автором

Відповідно до критерію Севіджа, оптимальною буде версія портфеля інвестицій, яка відповідає мініимальному з максимальних значень ризику, тобто п'ята стратегія (табл. 3.4, 3.7).

Таблиця 3.7 – Критерій Севіджа

| | |
|----------|-------|
| max19852 | 29929 |
| max22688 | 35234 |
| max25524 | 27752 |
| max31196 | 33057 |
| max34032 | 21220 |
| max36868 | 26525 |

Джерело: розраховано автором

При розрахунку критерію Гурвіца припустимо, що значення оптимізму-песимізму $p = 0,5$. Так як у вихідній матриці представлена виручка, то застосовується критерій $HA = \max \{p \max a_{ij} + (1-p) \min a_{ij}\}$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$. Оптимальним варіантом є п'ята стратегія (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Критерій Гурвіца

| | min | max | $p \times \max + (1-p) \times \min$ |
|----|------------|------------|---|
| A1 | -3128 | 22447 | 9659 |
| A2 | -8433 | 17142 | 4354 |
| A3 | -13738 | 24624 | 5443 |
| A4 | -19043 | 19319 | 138 |
| A5 | -24348 | 52376 | 14014 |
| A6 | -29653 | 47071 | 8709 |

Джерело: розраховано автором

Розрахуємо оптимальну стратегію стосовно матриці ризиків (табл. 3.9).
Оптимальне рішення в даному випадку полягає в виборі п'ятої версії портфеля.

Таблиця 3.9 – Критерій Гурвіца на підставі матриці ризиків

| | min | max | $p \times \max + (1-p) \times \min$ |
|----|------------|------------|---|
| A1 | 0 | 29929 | 14964 |
| A2 | 5305 | 35234 | 20269 |
| A3 | 0 | 27752 | 13876 |
| A4 | 5305 | 33057 | 19181 |
| A5 | 0 | 21220 | 10610 |
| A6 | 5305 | 26525 | 15915 |

Джерело: розраховано автором

Вибір оптимального портфеля повинен спиратися на доступність джерел фінансування для програми підвищення енергоефективності шахти та наявності більш пріоритетних програм в стратегії. Так, в залежності від фінансової спроможності підприємства та толерантності до ризику, вибір оптимального портфелю проєктів, спрямованих на підвищення енергоефективності шахти має спиратися один із наведених критеріїв згідно до умов у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Умови застосування критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності

| Критерій | Обраний варіант портфеля | Умови застосування |
|-----------------|---|---|
| Лапласа | За максимальним маточікуванням можливих сценаріїв ефектів портфеля проектів. | Підприємство орієнтовано на реалізацію проектів із максимальним ефектом, має фінансові можливості на їх реалізацію, високу толерантність до ризику. |
| Вальда | По кожному варіанту портфеля вибираємо сценарій з мінімальним значенням ефекту. Оптимальним варіантом портфеля є та, що відповідає максимальному значенню вибірки. | Менеджмент орієнтований на мінімізацію можливих проектних ризиків навіть за умови зниження очікуваного ефекту, підприємство має низьку толерантність до ризику. |
| Севіджа | По кожному варіанту портфеля вибираємо сценарій з максимальним значенням ризику. Оптимальним варіантом портфеля є та, що відповідає мініимальному значенню вибірки. | Відсутність можливості якісно спланувати управління проектними ризиками через нестачу кваліфікованого персоналу та з інших причин. |
| Гурвіца | Оптимальний варіант портфеля визначається як найбільший середній результат, що характеризує стан між сценаріями з найнижчим та найвищим ефектами. | Підприємство має кваліфіковану команду, фінансові можливості для реалізації проектів та помірну толерантність до ризику. |

Джерело: узагальнено та доповнено автором

Таким чином, при жорстких обмеженнях фінансування перший варіант

портфеля інвестицій може бути першим кроком до підвищення енергоефективності шахти. П'ята версія портфеля дозволить поліпшити потенціал енергоефективності шахти значніше за умови наявності джерел фінансування в стратегії підприємства.

3.3 Інформаційна підтримка організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства

Для створення умов, що сприяють успішному впровадженню заходів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства, необхідно регламентувати порядок дій і розподіл зон відповідальності учасників даного процесу. Згідно до проведеного аналізу ризиків реалізації варіантів портфелів проектів з підвищення енергоефективності за допомогою метода Монте-Карло, визначено, що вірогідність того, що NPV прийме відмінне значення, дорівнює 0,54, а отже реалізація заходів із впровадження нових технологій в сфері енергоефективності на вуглевидобувних підприємствах є ризиковою діяльністю і потребує жорсткого контролю з боку керівництва підприємства на кожному етапі реалізації (табл. 3.11).

Таким чином, виникає потреба створення інтегрованої системи підвищення енергоефективності (СПЕ) шахти. При побудові такої системи за основу можна взяти вимоги стандарту ISO 50001:2011, основна ідея якого полягає в тому, що впроваджується не конкретна програма заходів, а система менеджменту з механізмами проведення моніторингу, аналізу, коригувальних дій. Таким чином, система залишається актуальною тривалий період часу та актуальною для реалізації на її основі різних програм і відокремлених проектів з підвищення енергоефективності [12].

Ключовими елементами стандарту є Енергетична політика, яку розробляє вище керівництво організації. Вона включає:

- мету і завдання в області енергоменеджменту;
- плани реалізації цілей і завдань;

- забезпечення ресурсів і повноважень представнику керівництва і групі співробітників організації, відповідальних за впровадження енергоменеджменту;
- періодичний енергоаналіз організації;
- встановлення базової лінії енергоспоживання;
- встановлення індикаторів енергоефективності, які розроблені для конкретної організації і, в сукупності з базовою лінією, дозволяють оцінити зміни в енергоспоживанні;
- операційний контроль і процедури в частині суттєвого енергоспоживання;
- вимірювання та документування в частині енергоменеджмента;
- періодичний аналіз СПЕ з боку керівництва.

Таблиця 3.11 – Результати аналізу Монте-Карло

| Показники | Видобуток вугілля, тис. т | Початкові інвестиції, тис. грн | Зниження витрат на електроенергію в результаті проекту, % | FCF, тис. грн | NPV, тис. грн |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|---------------|---------------|
| Мінімум | 2 340 | 15 002 | 5 | -35 941 | -29 964 |
| Максимум | 2 859 | 39 993 | 35 | 60 144 | 25 982 |
| Середнє значення | 2 600 | 27 435 | 20 | 10 451 | -998 |
| Стандартне відхилення | 151 | 7 248 | 9 | 17 220 | 10 090 |
| Кількість випадків NPV<0 | | | | | 2 163 |
| Кількість випадків NPV>0 | | | | | 2 837 |

Джерело: розраховано автором

Виконання вимог стандарту ISO 50001: 2011 дозволяють організаціям:

- забезпечити прозорість і об'єктивність оцінки ефективності енергоспоживання;

- отримувати максимальний ефект управління енергоспоживанням при мінімальних витратах ресурсів, в першу чергу фінансових;
- підвищити конкурентоспроможність продукції та послуг;
- підвищити капіталізацію активів організації [161].

Таблиця 3.12 – Основні етапи впровадження СПЕ

| Назва етапу | Основні заходи |
|-----------------------------------|---|
| 1 | 2 |
| Підготовчий етап впровадження СПЕ | підготовка бізнес-плану |
| | гарантування відповідальності директора шахти за впровадження СПЕ |
| | затвердження групи співробітників (заступник директора із виробництва, головний механік, головний інженер, завідувач гірничими роботами, директор із персоналу, фінансовий директор), відповідальних за впровадження СПЕ |
| | розуміння керівництвом шахти ролі документів і записів, основ побудови СПЕ |
| Енергопланування | збір енергоданих по виробничим дільницям шахти |
| | підтримка записів і аналіз енергоданих в розрізі показників енергоефективності за технологічними процесами (очисні роботи, прохідницькі роботи) та одиницями обладнання (вентиляційні та підйомні установки, обладнання дільниці конвеєрного транспорту і т.п.) |
| | формулювання енергетичної базової лінії на основі аналізу показника потенціалу енергоефективності шахти |
| | ідентифікація законодавчих та інших вимог до впроваджуваних заходів |
| | визначення істотних способів використання енергії |

Продовження табл. 3.12

| 1 | 2 |
|---|--|
| | <p>визначення можливостей підвищення рівня енергоефективності за кожним технологічним процесом шахти</p> <p>визначення пріоритетів можливостей збільшення рівня енергоефективності</p> <p>визначення енергоцілей</p> <p>визначення енергозадач</p> <p>розробка програм підвищення енергоефективності за технологічними процесами шахти та портфелю проектів із підвищення енергоефективності</p> |
| <p>Перевірка виконання вимог кроків 1 і 2. Запуск СПЕ</p> | <p>перевірка статусу виконання результатів кроків 1-2</p> <p>перевірка достатнього виділення фінансових ресурсів та залучення персоналу шахти</p> <p>ідентифікація проблем, що виникли, управління ризиками</p> <p>перевірка внутрішніх каналів інформування</p> |
| <p>Менеджмент поточного стану СПЕ</p> | <p>менеджмент і контроль інформації</p> <p>встановлення операційного контролю та моніторингу проектів з підвищення енергоефективності</p> <p>гарантування компетенції персоналу шахти</p> <p>гарантування інформування персоналу шахти</p> <p>встановлення специфікацій закупівель гірничо-шахтного обладнання</p> <p>включення енергетичних вимог в процедури закупівель гірничо-шахтного обладнання</p> <p>включення енергетичних вимог під час проектування нових об'єктів підземної та наземної інфраструктури</p> <p>внутрішнє та зовнішнє інформування</p> |

Продовження табл. 3.12

| 1 | 2 |
|--------------------------------|--|
| Перевірка СПЕ | моніторинг, вимірювання та аналіз ключових показників енергоефективності, формування звітів про хід реалізації проектів та програм з підвищення енергоефективності |
| | повірка вимірювального обладнання |
| | оцінка законодавчих та інших вимог до впроваджуваних заходів |
| | планування та проведення внутрішніх аудитів |
| | пошук свідоцтв коректного функціонування СПЕ |
| | збір інформації для аналізу з боку керівництва |
| Підтримка та вдосконалення СПЕ | проведення аналізу з боку керівництва |
| | гарантування безперервного вдосконалення |
| | моніторинг, вимірювання та аналіз ключових показників енергоефективності, формування звітів про хід реалізації проектів та програм з підвищення енергоефективності |

Джерело: узагальнено за матеріалами [161]

СПЕ заснована на впровадженні технологічних і системних заходів. Практика показує, що приблизно половина можливостей по збереженню енергетичних ресурсів може бути втрачена в разі проведення виключно технологічних заходів.

Приблизний список заходів по впровадженню СПЕ виглядає наступним чином [161]:

1. Формування оргструктури СПЕ.
2. Аналіз існуючої СПЕ підприємства.
3. Навчання керівників підприємства та виробничих підрозділів вимогам ISO 50001.
4. Навчання членів команди по розробці та впровадженню СПЕ вимогам ISO 50001 і методики створення СПЕ.

5. Розробка концептуальної моделі СПЕ підприємства.
6. Розробка плану заходів щодо підвищення ефективності існуючої СПЕ.
7. Визначення переліку необхідних документів СПЕ. Складання плану-графіка розробки документованих процедур.
8. Завершення підготовки основних документів СПЕ.
9. Коригування посадових інструкцій відповідальних фахівців в частині СПЕ.
10. Погодження списку необхідних додаткових документів.
11. Розробка додаткових документів.
12. Ознайомлення персоналу з документацією СПЕ. Навчання персоналу роботі в умовах функціонування СПЕ.
13. Видання наказу про запуск СПЕ. Апробація документації СПЕ. Реалізація бізнес-процесів відповідно до документально оформлених методик.
14. Аналіз СПЕ. Виявлення невідповідностей вимогам СПЕ. Доопрацювання СПЕ (внесення відповідних змін до документації та коригувань в СПЕ).
15. Моніторинг ефекту від впровадження СПЕ.

Успіх впровадження СПЕ на вугледобувному підприємстві обумовлений рядом факторів. Першим фактором успіху є безперервність дії в часі, тобто впроваджена одного разу СПЕ повинна реалізовуватися не як обмежена за часом кампанія, а як постійно діючий процес. Другий фактор – не тільки підтримка, а й виконання програми за активної участі керівників всіх рівнів. Третім фактором є залучення всього персоналу підприємства. Навчання і підвищення обізнаності та впевненості рядових працівників підприємства в значній мірі впливає на їх зацікавленість та навички раціонального використання енергоресурсів. Цілі та засоби їх досягнення повинні бути чітко сформульовані та доведені до кожного співробітника.

З огляду на вплив людського фактора на успіх впровадження СПЕ на вугледобувному підприємстві, дуже важливо своєчасно розподілити зони

відповідальності. Пропонується процедурно закріпити такі права й обов'язки учасників СПЕ.

Директор вугледобувного підприємства має право:

- стверджувати цілі та пріоритетні напрямки щодо підвищення ефективності;
- приймати рішення про порядок застосування інструментів підвищення енергоефективності;
- затверджувати бюджет на реалізацію проектів підвищення енергоефективності;
- затверджувати плани проектів підвищення енергоефективності та терміни їх реалізації;
- приймати рішення про впровадження зазначених проектів;
- призначати відповідальних за реалізацію проектів підвищення енергоефективності;
- контролювати хід реалізації проектів підвищення енергоефективності;
- стверджувати результати впровадження проектів підвищення енергоефективності;
- приймати рішення про розмір винагород співробітникам за впровадження ідей з підтвердженим економічним ефектом;
- запитувати у керівників проектів інформацію про досягнення цілей щодо підвищення ефективності.

Керівники програм і проектів по підвищенню енергоефективності мають право:

- ініціювати проекти підвищення енергоефективності;
- запитувати у співробітників шахти інформацію, необхідну для реалізації проектів підвищення енергоефективності;
- запитувати у співробітників виробничих підрозділів інформацію про хід реалізації проектів і фактичний економічний ефект;

- залучати співробітників виробничих підрозділів до впровадження інструментів підвищення енергоефективності;
- залучати співробітників виробничих підрозділів і HR до розробки програми навчання та підготовки внутрішніх тренерів у напрямку підвищення енергоефективності;
- залучати співробітників виробничих підрозділів і HR до розробки системи мотивації учасників проектів підвищення енергоефективності;
- залучати співробітників фінансового підрозділу до розробки методики розрахунку економічного ефекту, а також до оцінки фактичного економічного ефекту від впровадження ініціатив.

Керівники програм і проектів по підвищенню енергоефективності несуть відповідальність за:

- розробку методики впровадження інструментів підвищення енергоефективності та контроль її виконання;
- формування виробничої культури в частині культури підвищення енергоефективності;
- розробку програми навчання співробітників та підготовку внутрішніх тренерів у напрямку підвищення енергоефективності;
- оцінку поточного стану СПЕ;
- забезпечення комунікаційної підтримки підвищення енергоефективності;
- реалізацію, координацію і контроль впровадження проектів підвищення енергоефективності та досягнення цільового економічного ефекту.

Співробітники підприємства мають право:

- брати участь в проектах підвищення енергоефективності за погодженням зі своїми функціональними керівниками;
- подавати пропозиції щодо підвищення енергоефективності та отримувати за це винагороду.

Співробітники підприємства несуть відповідальність за своєчасне і якісне виконання завдань в рамках проектів підвищення енергоефективності.

В рамках вибудованої системи підвищення енергоефективності на вугледобувному підприємстві будуть реалізовуватися програми і відокремлені проекти з підвищення енергоефективності його структурних підрозділів та виробничих одиниць. Структурно документ програми підвищення енергоефективності складається з наступних розділів: загальної частини, нормативно-правової бази, переліку основних напрямків підвищення енергоефективності, програмного блоку, інформаційно-освітнього блоку та додатків.

У першому розділі сформульовані цілі і завдання програми, очікувані результати, основні принципи побудови та управління підвищенням енергоефективності. Нормативно-правова база містить перелік першочергових нормативно-правових актів, які повинні бути враховані при розробці програми. Основна частина програми підвищення енергоефективності – програмний блок, що включає організаційно-технічні заходи, перелік проектно-конструкторських і науково-дослідних робіт в галузі енергозбереження та першочергових об'єктів модернізації. Головною особливістю побудови програмного блоку є можливість розробки на його основі детальних річних програм підвищення енергоефективності та оптимізації напрямків енергозбереження підприємства. Інформаційно-освітній блок містить два основних види цієї діяльності: підготовку і перепідготовку фахівців усіх рівнів по енергозбереженню, пропаганду ідей підвищення енергоефективності.

Основними цілями програми підвищення енергоефективності підприємства є підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів на одиницю продукту підприємства та зниження фінансового навантаження за рахунок скорочення платежів за енергоресурси.

Процес формування та реалізації програми підвищення енергоефективності складається з наступних етапів [87].

Етап 1. Визначення вихідного стану та підготовка програми енергозбереження.

Завдання етапу: оцінити ефективність використання енергетичних ресурсів і надійність роботи енергокомплексу підприємства. Для цього необхідно:

- зібрати вихідні дані по використанню енергії та енергоресурсів у всіх підрозділах підприємства;
- провести аналіз використання енергії на аналогічних виробництвах і підприємствах конкурентів;
- провести аналіз використання енергії на підприємстві та виявити сфери найбільшою та найменшою ефективності;
- визначити частку енерговитрат у структурі собівартості продукції, напівфабрикатів;
- визначити перспективи використання енергії та енергоресурсів з виділенням першочергових і перспективних заходів;
- підготувати звіт про оцінку ефективності та надійності роботи енергокомплексу з проектом програми підвищення енергоефективності;
- в проекті програми підвищення енергоефективності привести конкретно заходи, терміни їх виконання, розрахунок передбачуваного ефекту від скорочення енерговитрат і підвищення надійності;
- визначити цільові показники виконання програми і, при необхідності, індикатори її виконання по підприємству в цілому і по підрозділам окремо;
- в додатку програми включити заходи по підвищенню енергоефективності по підрозділах із зазначенням заходів і складу виконавців.

Етап 2. Визначити джерела фінансування виконання програми:

- скласти кошторис витрат по кожному пункту програми, включаючи програми для підрозділів;
- виділити заходи, які не потребують фінансування, і заходи з поточного ремонту поза сферою спеціального проведення заходів підвищення енергоефективності;

- визначити спрямованість проведення заходів і можливості підприємства для їх фінансування;
- визначити можливі джерела фінансування (внутрішні ресурси, лізинг, кредити фінансових установ; кредити і субсидії міжнародних інститутів енергозбереження та сприяння розвитку альтернативної енергетики, федеральних і регіональних програм енергозбереження).

Етап 3. Реалізація програми:

- мотивувати працівників на виконання заходів Програми;
- забезпечити регулярне проведення нарад щодо реалізації програми на рівні підприємства і в підрозділах. У роботі нарад повинні брати участь члени робочих груп з енергозбереження;
- ввести щотижневий енергоаудит в підрозділах підприємства, енергоаудит не повинен мати формальний характер і може бути забезпечений робочими групами з енергозбереження в підрозділах;
- забезпечити моніторинг виконання заходів реалізації цільових показників Програми.

Етап 4. Оцінка результатів виконання Програми. Внесення коригувань:

- оцінити результати виконання Програми в частині підвищення надійності роботи енергокомплексу підприємства;
- оцінити економічну ефективність проведення заходів підвищення енергоефективності;
- підготувати звіт про результати реалізації програми. Звіт повинен містити відомості про етапи виконання програми і може відноситися до певної дати при ще не закінченій програмі;
- на нараді робочої групи з енергозбереження провести аналіз виконання заходів підвищення енергоефективності та прийняти рекомендації щодо подальшого планування робіт;
- прийняти корективи до виконання Програми та визначити джерела фінансування, задіяти в фінансуванні нових заходів підвищення

енергоефективності накопичену економію коштів в результаті проведення попередніх заходів;

- забезпечити матеріальну та моральну винагороду учасників завершених робіт із засобів отриманої економії.

Програма повинна створювати умови, що дозволяють поєднувати інтереси її учасників в напрямку намічених пріоритетів. Вона є многопроектним середовищем, структура якого розроблятиметься і оптимізуватиметься при формуванні нормативної бази підвищення енергоефективності підприємства. Для успішного виконання та подальшого розвитку програми найбільш підходящим інструментом є система управління проектами, широко застосовувана в світовій практиці.

Оскільки в рамках програм з підвищення енергоефективності буде реалізовуватися безліч проектів, слід сформувати регламент управління проектами, призначення якого полягає в наступному:

- упорядкувати та оптимізувати процеси реалізації проектів;
- створити єдиний стандарт процедур, документів і звітності, що застосовуються при реалізації проектів;
- визначити функції, повноваження та відповідальність учасників проектів з підвищення енергоефективності;
- визначити порядок прийняття рішень;
- підвищити прозорість і оперативність контролю ходу реалізації проектів підвищення енергоефективності;
- фіксувати та оптимізувати кількість і зміст документів.

Метою процесу управління проектами підвищення енергоефективності є виконання проектів в термін, в рамках запланованого бюджету і відповідно до вимог якості, встановлених при затвердженні проекту. В таблиці 3.13 виділяються рекомендовані ролі, які прописуються для конкретного проекту в його статуті.

Від початку до завершення реалізації кожен проект з підвищення енергоефективності проходить 4 послідовні фази. Зміст та конкретні дії

учасників проекту на кожній фазі реалізації проекту повинні бути визначені та задокументовані у нормативних документах підприємства.

Таблиця 3.13 – Рольова модель учасників проектів з підвищення енергоефективності

| Роль | Відповідальність |
|--------------------------|--|
| 1 | 2 |
| 1. Директор підприємства | <ul style="list-style-type: none"> • затвердження статуту проекту; • забезпечення проекту необхідними ресурсами; • прийняття рішення про постановку і внесення змін до мети, завдання, терміни і бюджет проекту; • контроль ходу виконання проекту; • забезпечення підтримки проекту з боку вищого керівництва компанії; • прийняття рішення про закриття / призупинення / припинення проекту |
| 2. Керівник проекту | <ul style="list-style-type: none"> • управління проектом (організація планування, запуск проекту, консолідація планів, розподіл ресурсів); • призначення та постановка задач учасникам робочих груп і команді управління проектом; • здійснення моніторингу ході робіт проекту; • організація комунікацій учасників проекту; • координація учасників робочих груп; • затвердження та узгодження фактичної інформації в інформаційній системі управління проекту; • аналіз відхилень і можливих ризиків, прийняття рішень по некритичним змінам; • своєчасна ескалація критичних питань; • вирішення конфліктних ситуацій; • контроль звітності по проекту; • архівація проектної документації |

Продовження табл. 3.13

| 1 | 2 |
|--------------------------------|---|
| 3. Команда управління проектом | <ul style="list-style-type: none"> • ведення звітності по проекту і проектної управлінської документації; • підтримка комунікацій учасників проекту; • доведення розпоряджень керівника проекту до учасників проекту; • контроль заповнення звітів робочими групами, моніторинг і своєчасна ескалація критичних питань |
| 4. Робоча група | <ul style="list-style-type: none"> • виконання поставлених завдань в рамках проекту в своїй сфері відповідальності; • внесення фактичної інформації про хід виконання проекту, в інформаційну систему управління проектами; • своєчасне повідомлення керівника проекту про можливі зміни або проблеми, що виникають у зв'язку з виконанням завдань в рамках проекту • формування переліку робіт згідно зони відповідальності; • експертна оцінка необхідних ресурсів і тривалостей робіт |
| 5. Лінійні керівники | <ul style="list-style-type: none"> • виділення співробітників зі свого відділу для участі в проекті відповідно до їх професійних і особистих характеристик; • узгодження часу та завантаження своїх співробітників за умови участі в проекті |

Джерело: розроблено автором

Фаза 1. Ініціація. Фаза ініціації визначає та авторизує проект. Документом ініціації проекту підвищення енергоефективності є короткий опис. Короткий опис проекту має містити наступну інформацію:

- мету реалізації проекту;
- основні результати проекту;

- тривалість основних етапів проекту;
- бюджет проекту;
- перелік основних учасників проекту.

Ініціатор проекту становить короткий опис проекту та передає його на розгляд директору. Директор підтверджує обґрунтованість даного проекту, беручи до уваги наступні критерії: відповідність цілям і задачам підприємства та економічна доцільність проекту (порівняння вигод і витрат на реалізацію проекту).

Директор призначає керівника проекту. Керівник проекту оцінює вартість всіх ресурсів (трудових і матеріальних), задіяних в проекті, і становить загальний бюджет проекту з зазначенням витрат, які понесе підприємство. Сформований загальний бюджет проекту передається на затвердження директору підприємства.

Статут проекту розробляється керівником проекту в терміни, узгоджені з директором підприємства, і затверджується директором підприємства. Статут проекту може описувати наступні елементи:

- мету та результати проекту;
- обсяг проекту, його допущення і обмеження;
- ключові фактори успіху;
- організаційну структуру проекту та взаємодію учасників;
- ролі та відповідальність учасників проекту;
- основні етапи та терміни реалізації проекту;
- процедуру контролю ходу виконання робіт;
- комунікації та документацію проекту;
- управління ризиками;
- управління якістю;
- управління змінами та проблемами;
- бюджет проекту.

На підставі узгоджених і затверджених бюджету та статуту проекту директор видає розпорядження про відкриття проекту, про притягнення необхідних співробітників в проектну діяльність.

Фаза 2. Планування. Фаза планування визначає терміни проекту, ресурси та дії, необхідні для досягнення цілей проекту. Результатом цього етапу є затверджений план-графік проекту.

Керівник проекту збирає та документує вимоги учасників проекту щодо завдань, виконання яких необхідне для досягнення цілей проекту, а також термінів і ресурсів (трудових і матеріальних) необхідних для виконання вищезазначених завдань. На підставі зібраних вимог керівник проекту розбиває завдання проекту на пакети робіт і становить ієрархічну структуру робіт (ICP). Рівень деталізації ICP визначається керівником проекту. Лінійні керівники узгоджують зміст проекту в рамках пакетів робіт в своїй зоні відповідальності.

На підставі зібраних вимог керівник проекту розставляє пріоритети, визначає взаємозв'язок між завданнями, призначає тривалості і, при необхідності, тимчасові резерви на виконання кожного завдання з урахуванням вимог щодо терміну виконання проекту. Лінійні керівники узгоджують розклад проекту в рамках пакетів робіт в своїй зоні відповідальності.

Керівник проекту оцінює необхідні людські ресурси і подає запит лінійним керівникам на виділення виконавців / відповідальних для виконання кожного із завдань проекту в рамках їх пакетів робіт. На підставі запиту лінійні керівники оцінюють загальну зайнятість своїх співробітників і виділяють з їх числа виконавців / відповідальних, які підходять для виконання кожного із завдань проекту в рамках своїх пакетів робіт, а також визначають ступінь їх завантаження в проекті. Виходячи зі ступеня завантаження виконавців / відповідальних і трудомісткості кожної з задач проекту, керівник проекту, при необхідності, приймає рішення про

коригування тривалості виконання кожної з задач або про залучення додаткових ресурсів.

Керівник формує план-графік проекту. План-графік передається на затвердження директору. Для з'ясування деталей і внесення коригувань директор може організувати додаткові наради робочих груп і команди управління проектом. Після аналізу плану-графіка та внесення необхідних коригувань, директор затверджує план-графік і зберігає його для відстеження ходу реалізації проекту.

Фаза 3. Виконання і контроль. Фаза виконання і контролю реалізує завдання затвердженого плану-графіка. Виконавці / відповідальні ведуть звітність по виконанню в робочій області проекту, згідно з формою, визначеною в статуті проекту. Терміни надання звітів та їх одержувачі визначені в плані комунікацій, зафіксованому в статуті проекту. Керівник проекту самостійно визначає регулярність моніторингу фактичного прогресу виконання проекту. Керівник проекту особисто перевіряє, що завдання виконується / було виконано відповідно до наданих звітами від виконавців / відповідальних. Керівник проекту контролює своєчасне надання звітів, перевіряє правильність їх складання і представляє звіти директору згідно з планом комунікацій, зафіксованому в статуті проекту.

Керівник проекту аналізує можливі ризики і відхилення від затвердженого плану-графіка і приймає рішення про необхідність узгодження внесення коригувань до затвердженого плану-графіка або закриття проекту. Керівник проекту є відповідальним за короткострокове (щорічне), поточне (щоквартальне) і оперативне (щомісячне) планування бюджетів проекту і здійснює планування згідно регламентуючих документів бюджетного процесу підприємства.

Графік надання звітності по виконанню бюджету проекту вказується в статуті проекту. Керівник проекту зобов'язаний вести і контролювати всі витрати по проекту та надавати звітність відповідно до графіка звітності.

Керівник проекту відстежує результати проекту. По завершенні плану-графіка і досягненні цілей проекту керівник проекту переходить до адміністративного завершення проекту.

Фаза 4. Завершення. Фаза завершення вказує на те, що всі завдання плану-графіка виконані необхідним чином для завершення проекту, і формально встановлює, що проект завершений.

Керівник проекту отримує відповідні фінальні звіти від виконавців / відповідальних згідно з планом комунікацій, вказаним у статуті проекту. Керівник проекту аналізує та порівнює отримані результати з цілями проекту, перерахованими в статуті проекту, готує фінальний звіт про завершення проекту для директора. Форма фінального звіту визначається в статуті проекту. На підставі фінального звіту директор підприємства приймає рішення про закриття проекту. Керівник проекту архівує всі значущі документи проекту в інформаційній системі або папці проекту з метою подальшого використання в якості типових шаблонів для подібних проектів або пакетів завдань.

У складі проектів підвищення енергоефективності реалізуються організаційні та технологічні заходи. Отже для стандартизації процесів на підприємстві повинна бути затверджена процедура, яка визначає основні організаційні заходи, а так само принципи та підходи до впровадження нових технологій при реалізації проектів підвищення енергоефективності.

Організаційні заходи, як правило, включають:

- внутрішній фінансовий аудит та визначення частки енерговитрат в структурі собівартості;
- енергетичне обстеження підприємства;
- складання енергетичного паспорта підприємства та його окремих об'єктів;
- розробка заходів енергозбереження та підвищення енергоефективності стосовно до технологічних умов діяльності підприємства;

- розробка положення про матеріальне стимулювання отримання ефекту від проведення заходів підвищення енергоефективності та зниження витрат на придбання енергоресурсів;
- аудит договорів енергопостачання підприємства та їх оптимізація;
- планування та організація комерційного обліку споживання енергії та енергоресурсів;
- планування та організація технологічного обліку споживання енергії та енергоресурсів;
- реалізація невитратних організаційних заходів з енергозбереження;
- навчання персоналу правилам енергозбереження та раціонального використання енергоресурсів;
- інформаційне забезпечення енергозбереження (регламенти поширення організаційної та технічної інформації);
- реалізація маловитратною частини заходів енергозбереження;
- бізнеспланування заходів підвищення енергоефективності та технічного переозброєння з термінами окупності понад 1 рік;
- реалізація заходів підвищення енергоефективності та технічного переозброєння з термінами окупності понад один рік;
- моніторинг виконання внутрішніх регламентів енергокористування;
- моніторинг виконання договорів на поставку енергетичних ресурсів;
- моніторинг технічного стану приладів обліку споживання енергії та енергоресурсів і системи комерційних розрахунків;
- моніторинг виконання заходів енергозбереження та підвищення енергоефективності;
- організація фінансового та бухгалтерського обліку при реалізації заходів енергозбереження та підвищення енергоефективності;
- матеріальне та моральне стимулювання учасників енергозберігаючих заходів.

У частині реалізації технологічних заходів процедура повинна включати порядок моніторингу та впровадження нових технологій, а також вимоги до

нових технологій. Процес моніторингу та впровадження нових технологій складається з наступних етапів.

Перший етап – пошук та вивчення нових технологій. На першому етапі уповноваженими особами реалізується пошук та вивчення нових технологій, визначається техніко-економічне обґрунтування впровадження нової технології (визначення очікуваних ефектів), проводиться вибір найбільш ефективної технології з представлених, визначається місце проведення пілотного проекту.

Другий етап – впровадження нових технологій. На другому етапі починається реалізація пілотного проекту: розробляється проектно-кошторисна документація, проводиться закупівля необхідних матеріалів і устаткування, виконуються монтажні-налагоджувальні роботи та передбачені випробування, здійснюється введення в дослідно-промислову експлуатацію.

На третьому етапі проводиться моніторинг дослідно-промислової експлуатації, визначення фактичних ефектів від впровадження технології, прийняття рішення про застосування даної технології в подальшому. Впровадження нових технологій при реалізації капітального будівництва, реконструкції, технічного переоснащення основних засобів.

Структура процесу моніторингу та впровадження нових технологій. Для координації робіт по впровадженню нових технологій, керівником проекту і проектною групою, відповідальною за реалізацію програм з підвищення енергоефективності, ведеться контроль за організацією роботи з генерування і відбору нових технологій, проводиться моніторинг нових технологій в тому чи іншому виробничому підрозділі.

За результатами моніторингу виявляються технічно досяжні та економічно доцільні нові технології. Для цього керівник проекту виробляє запит до відповідних структурних підрозділів підприємства на проведення розрахунку техніко-економічних ефектів, очікуваних після впровадження

нової технології в певному виробничому підрозділі, а також орієнтовну вартість впровадження технології.

Експерти сформованої проектної групи проводять аналіз всіх наданих пропозицій і виносять на розгляд директора підприємства пропозицію про впровадження найбільш ефективної технології з того чи іншого сегменту електричних мереж.

Директор підприємства на підставі наданої документації про нову технологію приймає рішення про раціональність реалізації пілотного проекту, при цьому визначається, в якому виробничому підрозділі буде проводитися пілотний проект і в які терміни проект буде реалізований.

Рішення про впровадження нової технології приймається з урахуванням наступних ризиків: ризиків помилкового вибору нової технології, ризику недостатнього фінансування проекту впровадження технології, ризику недостатнього рівня кваліфікації персоналу.

Директор підприємства може зупинити впровадження пілотного проекту при виявленні фактів відхилення від очікуваних ефектів. В ході реалізації пілотного проекту керівник проекту здійснює моніторинг проекту для визначення фактичних ефектів від впровадження нової технології. Після реалізації пілотного проекту та дослідно-промислової експлуатації проводиться розрахунок фактичних ефектів від впровадження нової технології. У разі якщо фактичні ефекти значно нижче, ніж очікувані, проектна група проводить аналіз причин розбіжності очікуваних і фактичних ефектів. На підставі даного аналізу керівником проекту ініціюється проведення наради для прийняття рішення щодо подальшого застосування нової технології.

У разі отримання фактичних ефектів, відповідних або вище очікуваних, директором підприємства приймається рішення про впровадження даної технології в інших виробничих підрозділах.

Вимоги до нових технологій. Пропоновані для впровадження нові технології в сфері енергоефективності розглядаються з урахуванням

основних напрямків розвитку підприємства і повинні відповідати наступним вимогам:

- Економічної доцільності. Економічну доцільність застосування нової технології із урахуванням гірничо-геологічних та техніко-технологічних умов конкретної шахти необхідно визначати відповідно до вимог діючої нормативної документації.
- Системності (системної сумісності). Системність нових технологій необхідно розглядати як їх властивість забезпечувати системний ефект (інтегральний ефект, що перевищує суму ефектів від впровадження окремих зразків).
- Енергозбереження. Енергозбереження нових технологій необхідно розглядати як комплекс заходів, спрямованих на зниження використання енергії та природних ресурсів у виробничому процесі шахти.
- Екологічної безпеки. Екологічну безпеку нових технологій необхідно визначати шляхом оцінки ступеня забруднення навколишнього середовища при використанні даної технології, нормованих чинними нормативними документами з охорони навколишнього середовища. У разі потенційної небезпеки для навколишнього середовища, привабливість нової технології необхідно піднімати шляхом розробки захисних систем.
- Електробезпеки. Електробезпеку нової технології необхідно визначати шляхом оцінки безпеки її застосування для персоналу шахти відповідно до вимог діючих нормативних документів.
- Надійності. Впровадження нової технології не повинно погіршувати існуючі показники надійності систем енергозабезпечення вуглевидобувного підприємства.

Запропонований організаційно-економічний інструментарій сприяє ефективному впровадженню організаційних, технологічних, техніко-економічних та інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств. Подані рекомендації

дозволять покращити економічний стан підприємства шляхом впровадження та управління ходом реалізації інвестиційних проектів, основний ефект яких полягає у зниженні питомих витрат електроенергії на тонну видобутого вугілля (табл 3.14).

Таблиця 3.14 – Розрахунок ефекту від впроваджених заходів організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності

| Етап проекту/розрахунку | Період реалізації проекту | | | | | Підсумок, тис. грн |
|--|---------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Початкові інвестиції | -15 000 | | | | | -15 000 |
| Введення об'єктів в експлуатацію | | | | | | |
| Наступні інвестиції (капітальні ремонти, повузлові заміни) | | -1 500 | 0 | -1 500 | 0 | -3 000 |
| Інвестиційний потік | -15 000 | -1 500 | 0 | -1 500 | 0 | -18 000 |
| Зниження витрат на електроенергію | 9 357 | 9 357 | 9 357 | 9 357 | 9 357 | 46 783 |
| Інкрементні витрати | -150 | -150 | -150 | -150 | -150 | -750 |
| Амортизація | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 15 000 |
| Податок на прибуток | -1 117 | -1 117 | -1 117 | -1 117 | -1 117 | -5 586 |
| Операційний потік | 8 089 | 8 089 | 8 089 | 8 089 | 8 089 | 40 447 |
| Вільний грошовий потік | -6 911 | 6 589 | 8 089 | 6 589 | 8 089 | 22 447 |
| Термінальна вартість | | | | | 3 000 | 3 000 |
| Фактор дисконтування (WACC 18%) | 0,847 | 0,718 | 0,609 | 0,516 | 0,437 | |
| Дисконтований грошовий потік | -5 856 | 4 732 | 4 923 | 3 399 | 4 847 | 12 045 |

Джерело: розраховано автором

Розрахуємо економічну ефективність запропонованого інструментарію на прикладі обраних у розділі 3.2 варіантів портфеля інвестицій із використанням методу дисконтування грошових потоків.

На шахті Павлоградській впроваджено методичний підхід щодо ранжирування проектів підвищення енергоефективності з використанням багатофакторної моделі оцінки проекту за бальним принципом та визначення оптимального варіанта портфеля проектів відповідно до критерію Лапласа. Це дозволило оптимізувати портфель проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності шахти, розрахунковий ефект якого полягає у зниженні питомих витрат електроенергії на тону видобутого вугілля на 15% і складає 12,0 млн грн за 5 років.

Таблиця 3.15 – Показники енергоефективності до та після впровадження заходів із підвищення енергоефективності

| Показник | До | Після | Δ |
|---|-------|-------|-------|
| Загальне енергоспоживання шахти, тис. грн | 62377 | 53020 | -9357 |
| Частка загальних витрат на енергоспоживання в собівартості, % | 6% | 6% | -0,7% |
| Частка змінних витрат на енергоспоживання у загальному споживанні енергії,% | 41% | 32% | -8,7% |
| Енергоспоживання виробничого призначення на тону видобутку рядового вугілля, грн/т | 24 | 20 | -4 |
| Енергоспоживання виробничого призначення на тону видобутку рядового вугілля у якості 5200 ккал, грн/т | 39 | 33 | -6 |
| Енергоспоживання виробничого призначення на одиницю доданої вартості, грн | 0,04 | 0,03 | -0,01 |
| Енергоспоживання підготовчих робіт на п. м проходки, грн/п. м | 0,60 | 0,60 | 0,00 |

Джерело: розраховано за матеріалами управлінської звітності шахти

Показники енергоефективності шахти Павлоградська після впровадження заходів організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності наведено в табл. 3.15

Таким чином, оскільки вуглевидобувні підприємства здійснюють свою діяльність у специфічних умовах, використання підходів управління впровадженням змін та управління ризиками, методів оцінки енергоефективності та інформаційної підтримки, адаптованих до потреб вуглевидобувних підприємств, сприяє підвищенню їх енергоефективності, що позитивно відображається на фінансових результатах діяльності шахт.

Висновки до розділу 3.

Визначено категорії «ризик» і «невизначеність», вплив ризику на прийняття управлінських рішень, систематизовано класифікацію ризиків.

Запропоновано в основу побудови системи управління ризиками на вуглевидобувних підприємствах покласти модель управління ризиками, що складається з наступних елементів: постановка цілей, оцінка ризиків, контрольні процедури, інформація та комунікація, моніторинг.

Запропоновано при супроводі змін із підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств використовувати цикл управління ризиком, що складається із наступних елементів: виявлення, деталізація та опис, оцінка властивого ризику, встановлення апетиту, заходи з управління, оцінка залишкового ризику, моніторинг виконання заходів і динаміки схильності до ризику.

Проаналізовано переваги та недоліки існуючих методів якісного та кількісного аналізу ризиків. Запропоновано детальний план управління ризиками з обов'язковим переліком розділів.

Розглянуто методичні підходи оцінки ефективності інвестицій, що базуються на концепції зміни вартості грошей у часі. Проаналізовано переваги, недоліки та умови застосування найбільш поширених показників

ефективності капітальних вкладень (дисконтований термін окупності, чиста приведена вартість інвестиційного проекту, внутрішня норма прибутковості; еквівалентний анuitет).

Рекомендовано використовувати портфельне управління змінами як найбільш ефективний механізм підвищення енергоефективності шахти. Визначено етапи процесу формування портфеля проектів та місце програми підвищення енергоефективності в стратегії розвитку шахти.

Запропоновано для ранжирування проектів підвищення енергоефективності використовувати багатофакторну модель оцінки проекту за бальним принципом. В умовах невизначеності пропонується здійснювати визначення оптимального варіанту портфеля проектів відповідно до критеріїв прийняття рішення: критерій Лапласа, критерій Вальда (критерій крайнього песимізму), критерій Севіджа (критерій мінімальних ризиків), критерій Гурвіца.

Для створення умов, що сприяють успішному впровадженню заходів з підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства, запропоновано впровадження інтегрованої системи підвищення енергоефективності шахти на базі стандарту ISO 50001:2011. Наведено детальний розподіл зон відповідальності учасників процесу, їх прав та обов'язків.

Запропоновано процедурно закріпити у нормативних документах підприємства порядок дій щодо підвищення енергоефективності. Наведено структуру документу програми підвищення енергоефективності, регламенту управління проектами з підвищення енергоефективності, процедури проведення основних організаційних та технологічних заходів з підвищення енергоефективності шахти. Запропонована рольова модель учасників проектів з підвищення енергоефективності.

Розраховано економічну ефективність запропонованих організаційно-економічних інструментів, що дозволять покращити економічний стан підприємства шляхом впровадження та управління ходом реалізації

інвестиційних проектів, основний ефект яких полягає у зниженні питомих витрат електроенергії на тонну видобутого вугілля і може забезпечити додатковий дисконтований грошовий потік 12,0 млн грн за 5 років.

Основні результати досліджень по даному розділу опубліковані у роботах [39,40,136].

ВИСНОВКИ

Основним науковим результатом дисертаційної роботи є поглиблення теоретичних засад і розвиток методичних положень та інструментарію організаційно-економічного забезпечення підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства. До числа найбільш важливих висновків слід віднести наступні.

1. За результатами критичного аналізу наукових положень щодо управління енергоефективністю вуглевидобувних підприємств обґрунтовано, що поняття «енергоефективність», під яким запропоновано розуміти ступінь корисного використання енергетичних ресурсів на одиницю продукції при існуючому рівні розвитку підприємства, є ширшим від поняття «енергозбереження» оскільки передбачає не лише економію, але ефективну витрату енергії, раціональне та свідоме використання енергетичних ресурсів при дійсному рівні розвитку техніки та технології і дотриманні вимог до навколишнього середовища. Доведено, що понятійно-категорійний апарат в сфері дослідження питань управління енергоефективністю вуглевидобувних підприємств доцільно доповнити поняттям «потенціал енергоефективності вуглевидобувного підприємства», зміст якого полягає у сукупності можливостей конкретного підприємства, спрямованих на досягнення стратегічних і тактичних цілей розвитку підприємства в сфері підвищення ефективності використання енергоресурсів. Такий підхід дозволяє більш комплексно розкрити зміст зазначеного потенціалу через його складові, до яких віднесено гірничо-геологічні, технологічні, технічні, організаційні та економічні елементи резерву підвищення енергоефективності.
2. На підставі вивченого позитивного досвіду зарубіжних країн узагальнено підходи зовнішнього стимулювання енергоефективності, серед інструментів державного стимулювання виділено загальні та специфічні

для вуглевидобувної галузі, такі як цільові угоди з досягнення заданих індикаторів підвищення енергоефективності шахт шляхом модернізації технологій видобутку вугілля, консалтинг з підвищення енергоефективності промислових процесів і інженерних систем, специфічних для вуглевидобувної галузі, технічні рекомендації та демонстраційні проекти з підвищення енергоефективності шахт. На базі концептуальних підходів до внутрішнього управління процесами та проектами, визначено групи заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства.

3. Визначено, що з урахуванням особливостей господарської діяльності у вугледобувній галузі, які полягають у складних гірничо-геологічних умовах та тенденцій розвитку вуглевидобувних підприємств, зокрема зниження обсягів видобутку вугілля, незадовільного стану основних фондів та нерентабельності більшості державних шахт, основними ризиками реалізації програм і проектів енергоефективності є неможливість самостійного фінансування, відсутність досвіду та інформаційної підтримки впровадження зазначених заходів. Основними пріоритетами є технічне оновлення основних вуглевидобувних підприємств, впровадження передових технологій та організаційних заходів з підвищення енергоефективності шахт. Водночас доведено, що прояв цих ризиків і досягнення пріоритетів залежать від позиції держави щодо стимулювання впровадження заходів із підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств, інноваційного розвитку вітчизняних виробників гірничого обладнання, забезпечення фінансової та інформаційної підтримки в сфері енергоефективності.
4. З'ясовано, що для проведення комплексної оцінки енергоефективності вуглевидобувних підприємств необхідним є підхід, адаптований до специфіки технологічного процесу вуглевидобувних підприємств і враховує як показники енергоспоживання шахти в цілому, так і окремих технологічних процесів та одиниць обладнання. Для цієї потреби

доцільно використовувати систему показників енергоефективності, що представлена у вигляді піраміди зі спадним рівнем деталізації аналізованих даних і зростаючим рівнем агрегованості показників.

5. Визначено, що оскільки вуглевидобувні підприємства здійснюють свою діяльність у різних гірничо-геологічних умовах, при вкладенні однакових інвестицій в енергоефективність ефект у різних підприємств буде несумісним, а значить і оцінка з метою заохочення заходів в сфері енергоефективності повинна враховувати вплив цих факторів у вигляді поправних коефіцієнтів. Запропоновано методику розрахунку коефіцієнтів, що враховують складність умов виробництва та дають змогу привести показники енергоспоживання шахт до єдиного вектора оцінки. Зазначена методика базується на визначенні гірничо-геологічних факторів та інтегральному значенні експертних оцінок їх впливу на енергоспоживання шахти.
6. Визначено, що інструментарій організаційно-економічного забезпечення управління проектами підвищення енергоефективності вуглевидобувного підприємства має спиратися на програмно-проектний підхід, що дозволяє керувати впровадженням змін та приймати управлінські рішення виходячи з максимально обґрунтованих фінансових розрахунків і прогнозів в умовах нестабільності. Згідно до зазначеного підходу відбір проектів в портфель здійснюється з урахуванням фінансових та інших обмежень портфеля та складається із наступних етапів: збір проектних ініціатив, ранжування проектів, відбір проектів та оптимізація портфеля.
7. Відповідно до потреби в ефективному управлінні ризиками реалізації проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності, необхідно застосовувати методичний підхід до управління ризиками, що містить наступні елементи: ідентифікація ризиків; деталізація та опис; оцінка властивого ризику; встановлення апетиту; заходи з управління; оцінка залишкового ризику в процесі реалізації проекту; моніторинг виконання

заходів і динаміки схильності до ризику. В умовах невизначеності доцільно здійснювати визначення оптимального варіанту портфеля проектів, в залежності від умов прийняття рішення, відповідно до одного з критеріїв прийняття рішення: критерій Лапласа, критерій Вальда, критерій Севіджа, критерій Гурвіца.

8. Визначено, що для покращення процедур управління проектами енергоефективності вуглевидобувних підприємств необхідно впровадження інтегрованої системи підвищення енергоефективності шахти на базі стандарту ISO 50001:2011. Також доцільно процедурно закріпити у нормативних документах підприємства детальний розподіл зон відповідальності учасників процесу, сформувані програму підвищення енергоефективності, регламент управління проектами з підвищення енергоефективності, процедури проведення основних організаційних та технологічних заходів з підвищення енергоефективності шахти.
9. Організаційно-економічне забезпечення є важливою складовою підвищення енергоефективності. Оскільки вуглевидобувні підприємства здійснюють свою діяльність у специфічних умовах, використання підходів управління впровадженням змін та управління ризиками, методів оцінки енергоефективності та інформаційної підтримки, адаптованих до потреб вуглевидобувних підприємств, сприяє підвищенню їх енергоефективності, що позитивно відображається на фінансових результатах діяльності шахт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Business Synergies Approach to Project Management. URL: http://www.1000ventures.com/business_guide/crosscuttings/project_bizsys_main.html
2. СИМА Р1 Управление эффективностью бизнеса. Kaplan Publishing, 2017. 632 с.
3. COSO Enterprise Risk Management. URL: <https://www.coso.org/Pages/erm-integratedframework.aspx>
4. Davenport T. H., Short J. E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. Sloan Management Review. 1990. (Summer). P. 11-27
5. Dictionary of Military and Associated Terms. URL: <http://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/dictionary.pdf?ver=2018-05-02-174746-340>
6. Die DIN 69901. URL: <http://www.gerdneugebauer.de/PM2.pdf>
7. Energy Efficiency in Industries. Energy Policy Toolkit on experiences from Denmark. URL: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/ee_in_industries_toolkit.pdf
8. Energy Policy Highlights. URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/>
9. Eurostat database nrg_105a last update 1.02.2018. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database>
10. Green, S. D. & May, S. C. (2005) Lean construction: areas of enactment, models of diffusion and the meaning of 'leanness'. Building Research & Information. 33(6). P. 498–511
11. HELE technology to be used in 75% of new coal power plants. URL: <https://theenergyadvocate.co.uk/2017/11/27/hele-technology-used-75-new-coal-power-plants/>

12. ISO 50001:2011. URL: <http://www.iso.org>
13. ISO/IEC. Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем (ISO/IEC TR 15504-CMM). М.: Книга и Бизнес, 2001. 348 с.
14. ISO21500: Guidance on project management. URL: <http://www.vanharen.net/Samplefiles/9789087538095SMPL.pdf>
15. Kniazieva T., Kolbushkin Yu., Smerichevskiy S. Method of Strategic Planning and Management Decisions Making Considering the Life Cycle Theory. Baltic Journal of Economic Studies. Vol 3. No 5. 2017. P. 175-182.
16. Koskela, L. & Howell, G. The theory of project management: explanation to novel methods. URL: <http://cf.agilealliance.org/articles/system/article/file/901/file.pdf>
17. Obeng, Eddie. 2001. New Rules for the New World: Cautionary Tales for the New World Manager. Capstone, Oxford. 270 p.
18. Porter M. E., Millar V. E. How Information Gives You Competitive Advantage. Harvard Business Review, 1985, 85, (July-August). P. 149-160.
19. Proposed coal plants in Europe. URL: https://www.sourcewatch.org/index.php/Proposed_coal_plants_in_Europe
20. The National Renewable Energy Laboratory (NREL). URL: www.nrel.gov/publications
21. What is project management. URL: <https://www.apm.org.uk/WhatIsPM>
22. Winch, G. M. (2002) Managing the Construction Project. Blackwell, Oxford.
23. World Energy Outlook 2017. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications>

24. World resource institute. Energy. URL: <https://www.wri.org/our-work/topics/energy>
25. Абалкин Л.И. Новый тип экономического мышления. М.: Экономика, 1987. 320 с.
26. Азрилиян А. Н. Краткий экономический словарь. М.: Ин-т новой экономики, 2002. 1087 с.
27. Аналіз потреб ТЕС і ТЕЦ України у вугіллі та оцінка можливості їх задоволення в 2018 році. URL: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/ugol-b2329.pdf>
28. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. Минск: Вышэйш. шк., 2005. 294 с.
29. Афанасьев В.Я. Теория менеджмента: учебник для бакалавров: электронная копия / отв. ред. В. Я. Афанасьев. Москва: Юрайт, 2014. 666 с.
30. Балюк В.В., Балюк А.В. Особливості врахування ризиків при капітальному інвестуванні. URL: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/view/2509>
31. Башмаков И.А., Башмаков В.И. Сравнение мер российской политики по повышению энергоэффективности в промышленности. Промышленная энергетика. 2012. № 11. С. 2-11.
32. Бевз В. В. Розвиток механізму управління процесами енергозбереження на підприємствах харчової промисловості. URL: <http://www.ir.kneu.kiev.ua:8080/bitstream/2010/2079/1/bevz.pdf>
33. Безгина Е.С. Использование зарубежного опыта для разработки мер государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины. Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку виробничої сфери: матер. XI Міжн. наук.-теорет. конф. (м. Донецьк, 22-23 травня 2014 р.). Донецьк. 2014. С.147-149

34. Безгина Е.С. Методы государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины: Зарубежный опыт. Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки. 2014. №1 (21). С.144-153
35. Безгина Е.С. Применение зарубежного опыта в повышении энергоэффективности промышленных предприятий. Інноваційно-інвестиційні проблеми розвитку економіки України: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 грудня 2017 р.). Київ: НАУ. 2017. С. 64-67
36. Безгина Е.С. Проблемы финансирования инвестиций в развитие угледобывающих предприятий Украины. Економіка. Менеджмент. Підприємництво: зб. наук. пр. СНУ ім. В. Даля. 2014. № 26 (1). С. 192-198
37. Безгина Е.С. Проектный подход в повышении энергоэффективности промышленного предприятия. Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Ужгород-Мукачево, 24-25 квітня 2015 р.). Ужгород-Мукачево. 2015. С. 299-301
38. Безгина Е.С. Резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. Економічні механізми стимулювання соціально-економічного розвитку: матер. Міжн.наук.-практ.конф. (м. Ужгород, 22-23 листопада 2013 р.). Ужгород. 2013. С.86-89
39. Безгина Е.С. Факторы влияния и резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. Серія: Економіка. «Стратегічні орієнтири розвитку національної економіки». 2013. Т. XIV. Вип.266. С. 19-28

40. Безгіна О.С. Портфельне управління підвищенням енергоефективності вугледобувного підприємства. Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ. 2018. № 6 (68). С. 78-84
41. Безгіна О.С. Чинники енергоефективності вугледобувного підприємства. Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ. 2017. № 6 (62). Ч. I. С. 123-128
42. Бондарев В.А., Морозов Д.А. Основные факторы энергосбережения. URL: www.scienceforum.ru/2013/pdf/4704.pdf
43. Бутенко В. Почему политика плохо влияет на ТЭК. URL: <http://blog.scm.com.ua/ru/2016/05/24/pochemu-politika-ploho-vliyaet-na-tek>
44. Бутник Д. В. Основные принципы и факторы, влияющие на эффективность управления энергоресурсами в строительной отрасли. Бізнесінформ. 2012. № 8. С. 79-82
45. Бутник Д. В. Управление инвестиционными рисками при реализации энергосберегающих проектов в строительной отрасли. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2013. № 4(1). С. 131-135
46. Бучин С. Опыт стран Европы и Азии в энергосбережении. URL: <http://www.energsovet.ru/stat58.html>
47. Бучин С. Энергоэффективная Германия вчера, сегодня, завтра. ЮНИДО в России. 2007. №3. URL: <http://energodoma.ru/novosti/stati/216-energoeffektivnaya-germaniya-vchera-segodnya-zavtra>
48. Бэбьюли Ф. Управление проектом / пер. с англ. М.: Гранд ФАИР-ПРЕСС, 2002. 202 с.
49. Вальд А. Последовательный анализ / пер. с англ. М.: Физмат-гиз, 1960. 240 с.

50. Волков А.С. Инвестиционные проекты: от моделирования до реализации. М.: Вершина, 2006. 256 с.
51. Волков, И. М. Проектный анализ: Продвинутый курс : учеб. пособие / И. М. Волков, И. М. Грачева («Учебники экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова»). М. : ИНФРА, 2009. 495 с.
52. Вугільна промисловість України в умовах гібридної війни. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1890/>
53. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 125 с.
54. Годовой отчёт ДТЭК за 2013 год. С. 28
55. Гончаренко В.В., Борщевский С.В., Харин С.А. Анализ проблем горных работ на больших глубинах. Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений: сб. научн. трудов. Вып. 17. Донецк: Норд – Пресс, 2011. 260 с.
56. Государственное агентство энергоэффективности и энергосбережения Украины. Публикации. URL: <http://saee.gov.ua/cgi-sys/suspendedpage.cgi>
57. Государственное регулирование энергоэффективности и ресурсосбережения в Японии. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». 2012. №7. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2012_7/art73.html
58. Гулбрандсен Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент : учебно-методическое пособие / Т. Х. Гулбрандсен, Л. П. Падалко, В. Л. Червинский. Минск : БГАТУ, 2010. 240 с.
59. Данилов О. Л. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. М.: ЗАО «Технопромстрой», 2006. 668 с.

60. Данілов О. Д. Фінанси підприємств у запитаннях і відповідях : навч. посіб. / О.Д. Данілов, Т.В. Паєнко. К.: Центр учбової літератури, 2011. 256 с.
61. Джеджула В. В. Економічна сутність інтегральної інвестиційної привабливості енергозберезувальних заходів. Економічний часопис-XXI. 2013. № 7-8(1). С. 90-93
62. Джеджула В. В. Сутність та організаційно-економічні передумови розвитку енергозбереження промислових підприємств. Економічний часопис-XXI. 2013. № 1-2(1). С. 77-79
63. Дмитриев, М. Н. Количественный анализ риска инвестиционных проектов / М. Н. Дмитриев, С. А. Кошечкин. URL: <http://www.cfin.ru/finanalysis/invest>.
64. Драчук Ю. З., Сав'юк Л. О. Сучасні тренди підвищення якості кадрового потенціалу вугледобувної галузі. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. Вип. 21(1). С. 73-79.
65. Драчук Ю. З., Трушкіна Н.В., Беояєва Г.Є. Обсяги інвестування інноваційного розвитку вугільної галузі: реалії і прогнози. Уголь України. 2015. № 7-8. С. 9-16.
66. Друкер, П. Ф. Бизнес и инновации. М.: Вильямс. 2009. 432 с.
67. Дубров А. М. Моделирование рисков ситуации в экономике и бизнесе: учеб. пособие / А. М. Дубров, Б. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева; под ред. Б. А. Лагоши. М.: Финансы и статистика, 2000. 176 с.
68. Економічна статистика. Наука, технології та інновації. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
69. Енергетика. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm

70. Энергетична стратегія України на період до 2030 року. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>
71. Ефимов В.В., Маркман Г.З. «Энергосбережение» и «энергоэффективность»: уточнение понятий, система сбалансированных показателей «энергоэффективности». Известия Томского технического университета. №4. 2007. С. 146-148
72. Єфімова Г.В. Моделювання функціональної реструктуризації розвитку підприємства. Економічний аналіз. Збірник наукових праць. Тернопіль: ВПЦ Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2011. Вип. 9. Частина 2. С. 171-175
73. Єфімова Г. В. Оцінка економічної ефективності інвестицій в енергозбереження в промисловості (на прикладі машинобудування): автореф. дис. канд. екон. наук: спец. 08.07.01 «Економіка промисловості». Одеса, 2002. 16 с.
74. Закон України «Про енергозбереження». Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1994. № 30. С. 283
75. Зикеев П. В. Многоуровневая система подготовки принятия энергосберегающих решений. Энергосбережение. 2004. № 3. С. 21- 24
76. Зиндер Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг. Системы управления базами данных. 1996. № 1. С. 55-67
77. Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А. Риск-менеджмент. Учебно-методический комплекс. М.: Изд. Центр ЕАОИ, 2008. 193 с.
78. Ивасенко А. Г. Управление проектами / А. Г. Ивасенко, Я. И. Никонова, М. В. Каркавин. Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 327 с.
79. Илларионов А.В., Клименко Э.Ю. Портфель проектов: Инструмент стратегического управления предприятием. М.: Альпина Паблишер, 2013. 312 с.

80. Ініціатива прозорості видобувних галузей. Національний звіт України 2013-2016. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/>
81. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/>
82. Кабанов А. І. Залознава Ю.С., Драчук Ю.З., Трушкіна Н.В. Інвестування інноваційного розвитку вітчизняної вугільної промисловості: проблеми та перспективи. Уголь України. 2016. № 4-5. С. 12-18.
83. Карапетян О.А. Стратегія підвищення потенціалу розвитку вугледобувних підприємств : дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.04. «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)». Краматорськ, 2017. 196 с.
84. Касьянова Н. В. Потенціал підприємства: формування та використання : підручник / Н. В. Касьянова, Д. В. Солоха, В. В. Морєва, О. В. Беякова, О. Б. Балакай. К. : Центр учбової літератури, 2013. 248 с.
85. Кицкай Л.І. Енергоефективність в Україні: Аналіз, проблеми та шляхи підвищення. Інноваційна економіка. №3. 2013. С. 62-74
86. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.186 с.
87. Коваль С.П. Энергоменеджмент. Внедрение программы энергосбережения на предприятии. URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/54#comments>
88. Колеманов, В. А. Математические модели в экономике. М.: ЮНИТИ, 2002. 399 с.
89. Кондратенко Н.О. Критерії оцінки ефективності ресурсозбереження. Наука і економіка: наук.-теорет. жур. Хмельницький економічний університет. 2010. № 3. С. 45–57

90. Кондратенко Н.О. Удосконалення організації управління процесами енергозбереження: автореф. дис. канд. екон. наук: спец. 08.02.03 «Організація управління, планування і регулювання економікою». Харків, 2005. 20 с.
91. Кондратьев В. Л. Проектируем корпоративную архитектуру. М.: Litres, 2014. 247 с.
92. Копейкин Б. В. Эффективность энергосбережения: опыт ПО «Невский завод им. Ленина» / Б. В. Копейкин, Е. А. Смирнов, Г. С. Багиев. Л.: Энергоатомиздат, 1985. 112 с.
93. Корчагин А.В. Отбор проектов для финансирования: экспертные методы. URL: http://www.reglament.net/bank/credit/2005_2_article_1.htm
94. Костенок Я. О. Державне регулювання енергозбереження в промисловості України: автореф. дис. канд. екон. наук: спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством». К., 2011. 17 с.
95. Костенок Я. О. Особливості стимулювання заходів з енергозбереження на державних та комунальних підприємствах. URL: <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=4727&i=13>
96. Кошева Г.О. Державні механізми управління енергозбереженням: дис. канд. наук з держ. управл.: спец. 25.00.02 «Механізми державного управління». Донецьк, 2011. 193с.
97. Кошечкин С.А. Методы количественного анализа риска инвестиционных проектов. URL: www.koshechkin.narod.ru
98. Краснокутская Н.С. Потенциал предприятия: формирование и оценка. Киев: Центр учеб. лит., 2005. 352 с.
99. Кривов'язюк І. В. Ризик-менеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств: монографія / Кривов'язюк І. В., Смерічевський С. Ф., Кулик Ю. М. Луц. нац. техн. ун-т. Київ : Кондор, 2018. 199 с.

100. Кузьмин О.Е. Диагностика потенциала предприятия / О.Е. Кузьмин, О.Г. Мельник. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2011. №1. С.155-166
101. Кунцевич В.О. Понятие финансового потенциала развития предприятия и его оценки. Актуальные проблемы экономики. 2004. № 7 (37). С. 123-130
102. Кушеков К.К. Проблема вскрытия и разработки маломощных пластов, оставленных выше действующих горизонтов шахт Карагандинского бассейна. Уголь. 2012. № 6. С. 83–84
103. Лукинов И.И. Аграрный потенциал: исчисление и использование. Вопросы экономики. 1988. №1. С. 27
104. Люкшинов А.Н. Стратегический менеджмент. М.: Юнити, 2000. 412 с.
105. Макаров В. М. Методика ранжування шахт України за перспективністю/ В. М. Макаров, М. О. Перов, М. М. Макортецький, І. Ю. Новицький. Проблеми загальної енергетики. 2010. Вип. 2 (22). С. 26-30.
106. Максименко О.С. Інструменти підвищення енергоефективності економіки регіону. Економіка і регіон. 2009. № 4 (23). С. 28-35
107. Матарас Е. В. Реализация основных процессов энергосбережения в Республике Беларусь / Е. В. Матарас, Л. В. Олехнович. Студенческий вестник. 2007. № 10. URL: <http://www.bru.mogilev.by>.
108. Методика аналізу фінансово-господарської діяльності підприємств державного сектору економіки: Наказ Міністерства фінансів України від 14 лютого 2006 р. № 170. Офіційний вісник України. 2006. С. 933.
109. Мешкова В. С. Використання лізингу – перспективний шлях розвитку вугледобувної промисловості. Економіка промисловості. 2012. № 3-4. С. 177-185

110. Мигас І.М. Удосконалювання методів стимулювання, розробки і впровадження системи енергозбереження на підприємствах в сучасних умовах: дис. канд. екон. наук: спец. 08.06.01 «Економіка підприємства й організація виробництва». Дніпропетровськ, 2001. 194 с.
111. Микитенко В. В. Формирование системы обеспечения эффективного использования энергоресурсов в промышленности: дис. докт. экон. наук: спец. 08.00.03 «Экономика и управление национальным хозяйством». Киев, 2007. 411с.
112. Мирова́я ене́ргетика никак не избавится от угля. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/06/29/774209-energetika-ne-izbavitsya-ot-uglya>
113. Мотыка М. Тенденции развития сектора альтернативной энергетики URL: <http://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/energy-and-resources/articles/gx-alternative-energy-trends.html>
114. Новіков Б. В., Сініюк Г. Ф., Круш П. В. Основи адміністративного менеджменту: навч. посіб. К. : Центр навчальної літератури, 2004. 560 с.
115. Ойхман Е.Г., Попов Э. М. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 1997. 333 с.
116. Омелянович В.М. Шахтная геология угольных месторождений. М.: Недра, 1966. 220 с.
117. Паспорти бюджетних програм 2018 рік. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=245271437
118. Підсумки-2017: Україна втрачає вугільну галузь. URL: <https://mind.ua/publications/20179912-pidsumki-2017-ukrayina-vtrachae-vugilnu-galuz>

119. План розвитку Об'єднаної енергосистеми України на 2016 - 2025 роки. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2016/12/Proekt-Planu-rozvytku-OES-Ukrayiny-na-2017-2026-roky.pdf>
120. Показатели энергоэффективности: основы статистики. URL: <https://www.iea.org/media/training/eeukraine2015/EEIrussianversion.PDF>
121. Попов Е.В. Рыночный потенциал предприятия. М.: ЗАО Издательство Экономика, 2002. 559 с.
122. Пріоритети та важелі модернізації вугільної галузі в Україні. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1495/>
123. Про схвалення Концепції реформування та розвитку вугільної промисловості на період до 2020 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250358427>
124. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит URL: www.reee.org.ua/download/trainings/%D0%A2%D0%9C_4_%D0%90%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%82.pdf
125. Рекова Н. Ю., Карапетян О. А. Енергоощадні технології як елемент стратегії підвищення потенціалу розвитку вугледобувних підприємств. Ефективна економіка. 2017. № 1. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5923>
126. Розміщення продуктивних сил України: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / С. І. Дорогунцов, Ю. І. Пітюренко, Я. Б. Олійник та ін. К.: КНЕУ, 2000. 364 с.
127. Ромашкина О.В. Риск-аппетит и толерантность к риску: определение и управление. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-appetit-i-tolerantnost-k-risku-opredelenie-i-upravlenie>
128. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). 4-е изд. URL: http://startupseminar.ru/_ld/0/17_301907_2D9D3_pm.pdf

129. Савчук В.П. Инвестиционный анализ и бизнес-планирование. Оценка эффективности инвестиционных проектов. К.: Альт-инвест, 2006. 113 с.
130. Свободин В.Н. Производственный потенциал сельскохозяйственного предприятия и оценка эффективности его использования. Вестник статистики. 1984. №10. С. 65
131. Сергеев Н.Н. Оценка факторов, влияющих на энергетическую эффективность промышленных предприятий. Вестник Удмуртского университета. 2013. Вып. 2. С. 94-99
132. Сидоренко М. Процессный подход к управлению предприятием. Почему за ним будущее? URL: <http://kn-grup.com/publications/articles/protsessnoe-upravlenie/135>
133. Смеричевский С.Ф., Безгина Е.С. Подходы к повышению энергоэффективности промышленного предприятия. Стратегії економічного розвитку України в умовах глобалізації: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м. Дніпропетровськ, 26-27 березня 2015 р.). Дніпропетровськ. 2015. Т.1. С.113-115
134. Смеричевский С.Ф., Безгина Е.С. Инвестиционное стимулирование развития предприятий Украины. Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. 2015. № 2 (35). С.179-185
135. Смерічевський С. Ф. Ризик-менеджмент машинобудівних підприємств України в сучасних умовах господарювання. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. 2015. № 6. С. 67-72
136. Смерічевський С.Ф., Безгіна О.С. Підходи до підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства. Сучасна Україна в глобальному середовищі: стратегічні орієнтири економічного розвитку: монографія. Дніпропетровськ. 2015. С. 276-287

137. Смерічевський С.Ф., Безгіна О.С. Система показників енергоефективності підприємств вугледобутку. Економічно-культурологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі: матер. Міжн. наук.-практ. конф. (м.Кошице, 14-15 лютого 2016 р.). Кошице. 2016. С. 16-19
138. Смерічевський С.Ф., Клімова О.І. Розвиток стратегічного потенціалу великих промислових підприємств як фактор забезпечення їх конкурентоспроможності. Зб. наук. праць Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту. Економічні науки. 2017. №11. С.40-49
139. Соснова С. Датское энергетическое чудо. Энергосбережение. URL: <http://www.energsovet.ru/stat59.html>
140. Станом на сьогоднішній день в об'єднаній енергетичній системі України склалася достатньо напружена ситуація із забезпеченням балансу електричної енергії та потужності. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245072192
141. Стариков А.П., Изыгзон Н.Б. Методическое обеспечение адаптации угледобывающей компании к инновационной модели технологического развития. Уголь. 2009. № 9. С. 24–26
142. Старостіна А.О., Кравченко В.А. Ризик-менеджмент: теорія та практика: Навчальний посібник. К.: ІВЦ "Видавництво політехніка", 2004. 200 с.
143. Степанов В. С. Потенциал и резервы энергосбережения в промышленности / В. С. Степанов, Т. Б. Степанова. Новосибирск: Наука. Сибир. отд-ние, 1990. 248 с.
144. Стефанова Н.А. Управление инвестициями: учебное пособие. Самара: ФГБОУ ВО ПГУТИ, 2017. 253 с.
145. Стратегия развития угольной промышленности Украины на период до 2030 года. URL: <http://investukr.com.ua/get-news/1514/>

146. Султанов И.А. План действий при управлении рисками проекта
URL: <http://projectimo.ru/upravlenie-riskami/riski-proekta.html>
147. Суходоля О.М. Теоретико-методологічні засади механізмів державного управління формуванням енергоефективної економіки України: дис. докт. наук з держ. управл.: спец. 25.00.02 «Механізми державного управління». Київ, 2006, 483с.
148. Трифонова О.В. Механізм управління стійким функціонуванням вугледобувних підприємств: сутність та принципи формування. Економічний простір. 2014. №84. С.200-211.
149. Турченко Д. К. Напрями запровадження заходів енергоефективності на вугільних підприємствах України. Менеджер. Вісник Донецького державного університету управління. 2014. № 1 (67). С. 246-252.
150. Турченко Д. К. Проблемы энергосбережения и потенциальные возможности Украины по внедрению новых технологий добычи и переработки угля. Теоретичні та практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: зб. наук.праць. 2016. Вип. 1. Т. 3. С. 28-36.
151. Угольное спасение: почему ТЭС переходят на газовый уголь вместо антрацита. URL: <https://mind.ua/ru/publications/20178269-ugolnoe-spasenie-pochemu-tes-perehodyat-na-gazovyj-ugol-vmesto-antracita>
152. Угольные электростанции Украины – закрыть нельзя оставить? URL: <https://delo.ua/opinions/ugolnye-elektrostantsii-ukrainy-zakryt-nelzja-ostavit-321327/>
153. Управление инновационными проектами: учебное пособие / под ред. проф. В. Л. Попова. М.: ИНФРА, 2007. 336 с.
154. Управление потенциалом предприятия. [И.С. Должанский и др.]. Киев: Центр учеб. лит., 2006. 362 с.
155. Федонін О.С., Репіна І.М., Олексюк О.І. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч. посібник. К.: КНЕУ, 2004. 316 с.

156. Филатов О.К. Экономика предприятий (организаций): учебник / О.К. Филатов, Т.Ф. Рябова, Е.В. Минаева. М.: Финансы и статистика, 2006. 510с.
157. Финансовый менеджмент. Под ред. Поляка Г.Б. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2006. 527 с.
158. Фунтов В. Н. Основы управления проектами в компании. СПб.: Питер, 2011. 393 с.
159. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / пер. с англ. СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1999. С. 138 –151
160. Хохлявин С.А. Стандарты в области энергоменеджмента: США, Европа, Корея и другие страны. ЭнергоАудит. 2009. № 2 (10). С. 34-39.
161. Хохлявин С.А., Сакаева Т.Л., Локтеева Н.Г. Внедрение системы энергоменеджмента (ISO 50001): ключевые шаги. ЭнергоАудит. 2010. № 3 (15). С. 36-41
162. Черников Д.А. Эффективность использования производственного потенциала и конечные народнохозяйственные результаты. Экономические науки. 1981. №10. С. 36
163. Шаров О.І. Сучасний стан концентрації у вугільній промисловості України/ О.І. Шаров. Економічний вісник НГУ. 2004. №2. С.18-28
164. Швиченко А.В. Направления совершенствования техники для бурошнековой выемки угля в подземных условиях. Уголь. 2011. № 5. С. 82
165. Шевчук Д.А. Организация и финансирование инвестиций. К.: Феникс, 2017. 877 с.
166. Шкурский Е.Ф. Шахтная геология: учебн.пособ. / ред. Е.Ф. Шкурский. Алчевск: ДонГТУ, 2007. 278 с.
167. Экологические проблемы энергетического обеспечения человечества URL: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/ecol/ecol05.htm>

168. Энергетический баланс Украины. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
169. Энергоэффективная Швеция. Новости теплоснабжения. 2008. №2 (90). URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2012_1/art105.pdf
170. Энциклопедия бизнесмена, экономиста, менеджера / [под ред. Р. Дякива]. Киев: Междунар. экон. фондация, ООО «Книгодрук», 2000. 704 с.
171. Ямпольская Д., Зонис М. Процессный, системный и ситуационный подходы к управлению. URL: <http://www.inventech.ru/lib/management/management-0009/>

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Смерічевський С.Ф., Бєзгіна О.С. Підходи до підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства. *Сучасна Україна в глобальному середовищі: стратегічні орієнтири економічного розвитку: монографія*. Дніпропетровськ. 2015. С. 276-287 (0,7 ум.-друк. арк.).
Особистий внесок: запропоновано використання проектного підходу до управління змінами з метою підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства як найбільш ефективного (0,35 ум.-друк. арк.).

Статті у наукових фахових виданнях України, в т.ч. тих, що включені до міжнародних наукометричних баз

2. Бєзгіна О.С. Портфельне управління підвищенням енергоефективності вугледобувного підприємства. *Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ.¹* 2018. № 6 (68). С. 78-84 (0,68 ум.-друк. арк.).
3. Бєзгіна О.С. Чинники енергоефективності вугледобувного підприємства. *Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. пр. НАУ.²* 2017. № 6 (62). Ч. I. С. 123-128 (0,64 ум.-друк. арк.).
4. Смеричевский С.Ф., Бєзгіна Е.С. Инвестиционное стимулирование развития предприятий Украины. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії*. 2015. № 2 (35). С.179-185 (0,68 ум.-друк. арк.).
Особистий внесок: запропоновано заходи державного стимулювання оновлення основних засобів вугледобувних підприємств України (0,34 ум.-друк. арк.).

² Входить до міжнародної наукометричної бази *Index Copernicus*

5. **Безгина Е.С.** Проблемы финансирования инвестиций в развитие угледобывающих предприятий Украины. *Економіка. Менеджмент. Підприємництво: зб. наук. пр. СНУ ім. В. Даля.* 2014. № 26 (1). С. 192-198 (0,65 ум.-друк. арк.).
6. **Безгина Е.С.** Методы государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины: Зарубежный опыт. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки.* 2014. №1 (21). С.144-153 (1,16 ум.-друк. арк.).
7. **Безгина Е.С.** Факторы влияния и резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. *Збірник наукових праць Донецького державного університету управління. Серія: Економіка. «Стратегічні орієнтири розвитку національної економіки».* 2013. Т. XIV. Вип.266. С. 19-28 (0,49 ум.-друк. арк.).

Публікації апробаційного характеру

8. **Безгина Е.С.** Применение зарубежного опыта в повышении энергоэффективности промышленных предприятий. *Інноваційно-інвестиційні проблеми розвитку економіки України: матер. VI Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 7 грудня 2017 р.).* Київ: НАУ. 2017. С. 64-67 (0,17 ум.-друк. арк.).
9. **Смерічевський С.Ф., Безгіна О.С.** Система показників енергоефективності підприємств вугледобутку. *Економічно-культурологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі: матер. Міжн. наук.-практ.конф. (м.Кошице, 14-15 лютого 2016 р.).* Кошице. 2016. С. 16-19 (0,18 ум.-друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано систему показників аналізу енергоефективності підприємств вуглевидобутку* (0,09 ум.-друк. арк.).
10. **Безгина Е.С.** Проектный подход в повышении энергоэффективности промышленного предприятия. *Інвестиційно-інноваційні засади розвитку національної економіки в ринкових умовах: матер. Міжн. наук.-практ.*

конф. (м. Ужгород-Мукачево, 24-25 квітня 2015 р.). Ужгород-Мукачево. 2015. С. 299-301 (0,14 ум.-друк. арк.).

11. Смеричевский С.Ф. **Безгина Е.С.** Подходы к повышению энергоэффективности промышленного предприятия. *Стратегії економічного розвитку України в умовах глобалізації*: матер. Міжн. наук.-практ.конф. (м. Дніпропетровськ, 26-27 березня 2015 р.). Дніпропетровськ. 2015. Т.1. С.113-115 (0,29 ум.-друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано використання проектного підходу до управління змінами з метою підвищення енергоефективності вугледобувного підприємства як найбільш ефективного* (0,15 ум.-друк. арк.).
12. **Безгина Е.С.** Использование зарубежного опыта для разработки мер государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины. *Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку виробничої сфери*: матер. XI Міжн. наук.-теорет. конф. (м. Донецьк, 22-23 травня 2014 р.). Донецьк. 2014. С.147-149 (0,41 ум.-друк. арк.).
13. **Безгина Е.С.** Резервы повышения энергоэффективности промышленных предприятий. *Економічні механізми стимулювання соціально-економічного розвитку*: матер. Міжн.наук.-практ.конф. (м. Ужгород, 22-23 листопада 2013 р.). Ужгород. 2013. С.86-89 (0,17 ум.-друк. арк.).

ДОДАТОК Б



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький державний університет управління

вул. Карпінського, 58, м. Маріуполь, 87513, тел. (0629) 38-82-99, факс: (0629) 38-97-74
E-mail: info@dsum.edu.ua код ЄДРПОУ 00173427

30.10.2019 № 10-01/635

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційної роботи
Безгіної Олени Степанівни, виконаної за темою
«Організаційно-економічне забезпечення підвищення енергоефективності
вугледобувного підприємства»

Дисертаційну роботу виконано в рамках науково-дослідної теми Донецького державного університету управління Міністерства освіти і науки України «Механізми інноваційного розвитку зовнішньоекономічної діяльності і пріоритетних секторів економіки України» (номер державної реєстрації 0115U004320, 2016 – 2020 р.р.), а також «Удосконалення державних механізмів екологізації економіки та суспільства» (номер державної реєстрації 0110U003044, 2010 – 2019 р.р.). У межах цих тем автором, зокрема, запропоновано підхід до визначення оптимального варіанту портфеля проектів на базі критеріїв Лапласа, Вальда, Севіджа, Гурвіца, а також інструментарій оцінювання потенціалу вуглевидобувного підприємства шляхом розрахунку коригуючих коефіцієнтів з метою порівняння стану підприємств вуглевидобутку, що повинно привести до стимулювання підвищення їх ефективності на державному рівні. Положення дисертаційного дослідження Безгіної О.С. щодо оцінки енергоефективності вуглевидобувних підприємств із урахуванням особливостей технологічних процесів виробництва та інструментарію організаційно-економічного забезпечення управління проектами підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств впроваджено у навчальний процес Донецького державного університету управління при викладанні навчальних дисциплін «Операційний менеджмент», «Менеджмент у виробничій сфері», «Аналіз господарської діяльності» та «Конкурентоспроможність підприємств», а також при розробці навчальних програм і спеціалізованих курсів.

Довідка надана для представлення до спеціалізованої вченої ради для здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності).

Проректор з наукової роботи
д.е.н., доцент



О.В. Балуюєва



ВИРОБНИЧИЙ
СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ШАХТОУПРАВЛІННЯ
ТЕРНІВСЬКЕ» ПРИВАТНОГО
АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА
«ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ
ТЕРНОВСКОЕ» ЧАСТНОГО
АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА
«ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»

вул. Маяковського, 33
м. Тернівка
Дніпропетровська обл.
51500, Україна
тел.: +38 056 326 80 16
+38 056 326 80 17
факс: +38 056 326 80 14

ул. Маяковского, 33
г. Терновка
Днепропетровская обл.
51500, Украина
тел.: +38 056 326 80 16
+38 056 326 80 17
факс: +38 056 326 80 14

310.2018 № 147
На № _____ від _____

**До спеціалізованої вченої ради Д.12.105.03
Донбаської державної машинобудівної академії МОН України**

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Безгіної Олени Степанівни

Керівництвом ШУ «Тернівське» розглянуто основні результати та рекомендації стосовно їх використання в межах дисертаційного дослідження Безгіної Олени Степанівни, які присвячено науково-методичним основам оцінювання енергоефективності вугледобувного підприємства. Встановлено, що представлені матеріали мають прикладне значення для оцінювання ефективності енерговикористання шахт Західно-Донбаська та Самарська.

Практичну цінність дослідження становить запропонований методичний інструментарій розрахунку показників енергоефективності на базі ієрархічної методики оцінювання, згідно якої показники визначаються виходячи з наступних критеріїв: наявність і якість вхідних ресурсів, визначення продуктів, різноманітність продуктів, визначення технології процесу. Практичний інтерес викликають запропоновані автором процедури проведення основних організаційних та технологічних заходів з підвищення енергоефективності шахт та рольова модель учасників проєктів з підвищення енергоефективності.

Впровадження запропонованих розробок в управлінську практику дає можливість вдосконалити механізм оцінювання економічної ефективності шахти, створити сприятливі організаційні умови для впровадження заходів із підвищення енергоефективності шахт.

Директор



Ю.Г. Жуковський





ВИРІВНИЧИЙ
СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ШАХТОУПРАВЛІННЯ
ПАВЛОГРАДСЬКЕ»
ПРИВАТНОГО АКЦІОНЕРНОГО
ТОВАРИСТВА
«ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

вул. Тернівська, 27
м. Павлоград
Дніпропетровська обл.
51400, Україна
тел.: +38 056 326 87 80
тел./факс: +38 056 326 74 81
факс: +38 056 326 81 26

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ
ПАВЛОГРАДСКОЕ»
ЧАСТНОГО АКЦИОНЕРНОГО
ОБЩЕСТВА
«ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»

ул. Терновская, 27
г. Павлоград
Днепропетровская обл.
51400, Украина
тел.: +38 056 326 87 80
тел./факс: +38 056 326 74 81
факс: +38 056 326 81 26

11.09.2018 № 256
На № _____ від _____

До спеціалізованої вченої ради Д.12.105.03
Донбаської державної машинобудівної академії
МОН України

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Безгіної Олени Степанівни

Основні результати наукового дослідження Безгіної Олени Степанівни, які стосуються методичних основ портфельного управління проектами в сфері підвищення енергоефективності, а також рекомендації щодо їх застосування були розглянуті керівництвом ШУ «Павлоградське». Визначено, що надані матеріали мають практичне значення і можуть бути використані на підприємстві з метою забезпечення конкурентоспроможності у середньо та довгостроковій перспективі.

Практично значущим є запропонований авторський підхід щодо ранжирування проектів підвищення енергоефективності з використанням багатофакторної моделі оцінки проекту за бальним принципом та визначення оптимального варіанта портфеля проектів відповідно до критеріїв прийняття рішення в умовах невизначеності: критерій Лапласа, критерій Вальда (критерій крайнього песимізму), критерій Севіджа (критерій мінімальних ризиків), критерій Гурвіца.

Впровадження зазначених розробок у практику діяльності підприємства дає можливість вдосконалити механізм управління ефективністю підприємства з урахуванням сучасних тенденцій розвитку теорії та практики менеджменту.

Директор



О.Р. Бекешко





ВИРОБНИЧИЙ
СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ШАХТОУПРАВЛІННЯ
«БІЛОЗЕРЬСЬКЕ»
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ДТЕК ДОБРОПІЛЛЯВУПЛЯ»

Юридична адреса:
вул. Красноармійська, 1а
м. Добропілля, м. Білицьке
Донецька обл.
85043, Україна

Поштова адреса:
м. Білозерське, Донецька обл.
85013, Україна
тел./факс: +38 062 774 43 38

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ
«БЕЛОЗЕРСКОЕ»
ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ДТЭК ДОБРОПОЛЬЕУГОЛЬ»

Юридический адрес:
ул. Красноармейская, 1а
г. Доброполье, г. Велицкое
Донецкая обл.
85043, Украина

Почтовый адрес:
г. Белозерское, Донецкая обл.
85013, Украина
тел./факс: +38 062 774 43 38

25082018 № 39
На № _____ від _____

До спеціалізованої вченої ради Д.12.105.03
Донбаської державної машинобудівної академії
МОН України

ДОВІДКА
про впровадження результатів
дисертаційного дослідження Безгіної Олени Степанівни

Керівництво ШУ «Білозерське» розглянуло результати наукових досліджень Безгіної Олени Степанівни щодо організаційно-економічного забезпечення підвищення рівня енергоефективності шахт.

Практичні рекомендації дисертанта відповідають умовам підприємства і були використані у роботі ШУ «Білозерське».

Зокрема на основі пропозиції дисертанта було проведено оцінювання рівня потенціалу енергоефективності шахт на базі ретроспективного, галузевого та очікуваного параметрів, а також розраховано коригуючі коефіцієнти, що враховують гірничо-геологічні та експлуатаційні умови ведення виробничої діяльності. Визначення потенціалу енергоефективності шахт дає можливість розкрити загальний стан ефективності використання енергоресурсів на підприємстві, діагностувати існуючі проблеми та визначити основні ключові напрямки інвестування у підвищення енергоефективності ШУ «Білозерське». Впровадження зазначених теоретико-методичних рекомендацій дисертанта довело їх ефективність, обґрунтованість та практичну цінність.

Директор



Є.А. Колесніченко

ДОДАТОК В

Вихідні дані імітаційного моделювання ризиків проектів з підвищення енергоефективності вуглевидобувних підприємств методом Монте-Карло

Ключові (змінні) параметри проекту

| Показники | Мінімум | Максимум |
|----------------------------------|---------|----------|
| Інвестиції, тис. грн | 15000 | 40000 |
| % зниження витрат на енергоносії | 5 | 35 |
| Обсяг видобутку на рік | 2339 | 2859 |

| ІД | МАКС % зниження ЕЕ |
|-------|--------------------------|
| 15000 | 15,00 |
| 20000 | 15,00 |
| 25000 | 20,00 |
| 30000 | 20,00 |
| 35000 | 35,00 |
| 40000 | 35,00 |

Постійні параметри проекту

| Показники | Найбільш верогідне значення |
|--|--------------------------------|
| Питомі витрати на електроенергію | 24 |
| Вартість капітального ремонту (% первісної вартості) | 20% |
| Інкрементні витрати (% первісної вартості) | 5% |
| Податок на прибуток | 18% |
| Норма дисконту | 23 |
| Термін проекту | 5 |

| Імітація | | | | | Кількість дослідів: | | | | 5000 |
|----------|-----------------|------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|-------|-------|--------|--------|
| № | Обсяг видобутку | Інвестиції | % зниження ЕЕ розрахунковий | максимально можливий % зниження ЕЕ | OCF + | OCF - | ICF | FCF | NPV |
| 1 | 2426 | 29969 | 11 | 20 | 32021 | 6513 | 35963 | -10455 | -13353 |
| 2 | 2509 | 23713 | 25 | 20 | 60212 | 11431 | 28456 | 20326 | 5469 |
| 3 | 2720 | 33030 | 5 | 35 | 16319 | 3763 | 39636 | -27080 | -23440 |
| 4 | 2526 | 21509 | 8 | 20 | 24248 | 4902 | 25811 | -6465 | -9001 |
| 5 | 2808 | 28099 | 26 | 20 | 67388 | 12832 | 33719 | 20837 | 4659 |
| 6 | 2798 | 27562 | 16 | 20 | 53718 | 10358 | 33074 | 10285 | -1122 |
| 7 | 2345 | 16947 | 22 | 15 | 42207 | 8021 | 20336 | 13850 | 3529 |
| 8 | 2477 | 28425 | 16 | 20 | 47555 | 9271 | 34110 | 4175 | -4764 |
| 9 | 2859 | 36445 | 21 | 35 | 72042 | 13879 | 43734 | 14429 | -1019 |
| 10 | 2849 | 24606 | 7 | 20 | 23930 | 4923 | 29527 | -10520 | -12049 |
| 11 | 2511 | 26016 | 23 | 20 | 60260 | 11497 | 31219 | 17544 | 3334 |
| 12 | 2814 | 29524 | 16 | 20 | 54025 | 10463 | 35429 | 8134 | -2819 |
| 13 | 2751 | 30678 | 9 | 35 | 29709 | 6115 | 36814 | -13219 | -15080 |
| 14 | 2409 | 15360 | 6 | 15 | 17344 | 3506 | 18432 | -4594 | -6415 |
| 15 | 2793 | 23544 | 30 | 20 | 67028 | 12654 | 28253 | 26121 | 8761 |
| 16 | 2392 | 30022 | 35 | 35 | 100458 | 18833 | 36026 | 45598 | 18062 |
| 17 | 2741 | 26101 | 25 | 20 | 65780 | 12493 | 31321 | 21966 | 5792 |
| 18 | 2840 | 23022 | 7 | 20 | 23854 | 4869 | 27626 | -8641 | -10600 |
| 19 | 2792 | 37083 | 28 | 35 | 93805 | 17812 | 44500 | 31494 | 8389 |
| 20 | 2363 | 20824 | 26 | 20 | 56708 | 10728 | 24989 | 20991 | 6565 |
| 21 | 2344 | 38252 | 15 | 35 | 42189 | 8550 | 45902 | -12263 | -16438 |
| 22 | 2691 | 37896 | 16 | 35 | 51664 | 10247 | 45475 | -4058 | -11748 |
| 23 | 2444 | 28887 | 8 | 20 | 23461 | 4945 | 34664 | -16149 | -16275 |
| 24 | 2816 | 36722 | 17 | 35 | 57443 | 11258 | 44066 | 2119 | -7991 |
| 25 | 2859 | 31685 | 5 | 35 | 17153 | 3880 | 38022 | -24749 | -21797 |
| 26 | 2668 | 20650 | 6 | 20 | 19208 | 3974 | 24780 | -9545 | -10514 |
| 27 | 2778 | 27360 | 32 | 20 | 66668 | 12684 | 32832 | 21152 | 5021 |
| 28 | 2657 | 32311 | 6 | 35 | 19129 | 4251 | 38773 | -23895 | -21474 |
| 29 | 2823 | 31837 | 10 | 35 | 33874 | 6893 | 38204 | -11224 | -14251 |
| 30 | 2474 | 17994 | 22 | 15 | 44529 | 8465 | 21593 | 14471 | 3616 |
| 31 | 2381 | 30636 | 11 | 35 | 31427 | 6423 | 36763 | -11759 | -14251 |
| 32 | 2428 | 33763 | 5 | 35 | 14567 | 3466 | 40516 | -29415 | -24932 |
| 33 | 2641 | 15275 | 35 | 15 | 47535 | 8938 | 18330 | 20267 | 7545 |
| 34 | 2465 | 20048 | 32 | 20 | 59156 | 11149 | 24058 | 23949 | 8417 |
| 35 | 2343 | 32810 | 12 | 35 | 33737 | 6893 | 39372 | -12528 | -15226 |
| 36 | 2440 | 19949 | 28 | 15 | 43917 | 8404 | 23939 | 11575 | 1503 |
| 37 | 2690 | 26521 | 21 | 20 | 64556 | 12283 | 31825 | 20448 | 4836 |
| 38 | 2373 | 23629 | 15 | 20 | 42711 | 8279 | 28355 | 6078 | -2499 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | .. |
| 5000 | 2601 | 32062 | 19 | 35 | 59299 | 11475 | 38474 | 9349 | -2772 |

Вихідні данні для розрахунку потенціалу енергоефективності

Обсяг видобутку вугілля, тис. тн

| Шахта | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ш. Павлоградська | 1 629 | 2 252 | 2 256 | 2 261 | 1 864 | 2 245 | 2 599 |
| ш. Героїв космосу | 2 470 | 2 520 | 2 541 | 2 781 | 2 846 | 3 057 | 3 094 |
| ш. Благодатна | 1 247 | 1 139 | 1 323 | 1 813 | 1 783 | 1 723 | 1 675 |
| ш. Тернівська | 1 325 | 1 065 | 1 344 | 1 486 | 1 764 | 1 307 | 1 465 |
| ш. Сташкова | 1 572 | 1 844 | 1 656 | 2 302 | 1 338 | 1 125 | 1 227 |
| ш. Степова | 1 306 | 1 700 | 1 888 | 1 680 | 1 955 | 1 993 | 2 050 |
| ш. Західно-Донбаська | 1 787 | 2 166 | 2 481 | 2 542 | 2 218 | 2 276 | 2 314 |
| ш. Самарська | 1 611 | 1 801 | 1 783 | 1 908 | 1 670 | 1 590 | 1 710 |
| ш. Дніпровська | 1 215 | 1 272 | 1 590 | 934 | 1 722 | 1 541 | 1 826 |
| ш. Ювілейна | 1 251 | 1 244 | 1 336 | 1 210 | 1 628 | 1 554 | 1 625 |
| ш. Добропільська | 1 206 | 1 057 | 1 148 | 890 | 600 | 445 | 1 060 |
| ш. Алмазна | 619 | 566 | 73 | 594 | 1 034 | 949 | 639 |
| ш. Білозерська | - | 625 | 1 173 | 773 | 911 | 493 | 634 |
| ш. Новодонецька | 1 008 | 847 | 1 034 | 674 | 369 | 440 | 774 |
| ш. Піонер | 371 | 603 | 263 | 440 | 426 | 437 | 391 |

Витрати на електроенергію (у цінах 2017 р.), тис. грн

| Шахта | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ш. Павлоградська | 57 077 | 60 461 | 55 530 | 61 405 | 57 090 | 62 325 | 62 377 |
| ш. Героїв космосу | 68 642 | 75 822 | 77 344 | 82 672 | 86 334 | 81 565 | 83 613 |
| ш. Благодатна | 39 910 | 43 606 | 41 777 | 46 175 | 45 428 | 42 302 | 43 883 |
| ш. Тернівська | 61 749 | 57 022 | 50 839 | 51 863 | 53 898 | 43 393 | 45 165 |
| ш. Сташкова | 81 199 | 85 885 | 85 347 | 93 277 | 85 308 | 79 985 | 74 347 |
| ш. Степова | 77 211 | 85 280 | 82 932 | 79 725 | 84 427 | 83 555 | 77 732 |
| ш. Західно-Донбаська | 96 483 | 113 183 | 116 154 | 125 351 | 118 574 | 111 996 | 111 597 |
| ш. Самарська | 57 980 | 60 605 | 60 800 | 67 119 | 68 110 | 65 768 | 65 034 |
| ш. Дніпровська | 54 599 | 55 781 | 63 518 | 62 517 | 69 310 | 65 841 | 66 292 |
| ш. Ювілейна | 47 520 | 49 980 | 51 463 | 60 433 | 65 695 | 71 708 | 73 530 |
| ш. Добропільська | 77 243 | 94 931 | 94 739 | 97 872 | 91 798 | 89 167 | 93 542 |
| ш. Алмазна | 56 797 | 67 837 | 57 413 | 64 535 | 71 171 | 68 181 | 61 967 |
| ш. Білозерська | 97 650 | 103 445 | 101 461 | 94 364 | 86 526 | 83 283 | 71 957 |
| ш. Новодонецька | 66 949 | 76 737 | 83 214 | 80 511 | 64 162 | 64 178 | 62 433 |
| ш. Піонер | 66 662 | 99 979 | 85 333 | 88 347 | 80 414 | 81 509 | 70 024 |

Розрахунок поправних коефіцієнтів до потенціалу енергоефективності

| Шахта | Підйомні установки, од. | Майданчики, од. | Вентиляційні установки, од. | Глибина основного горизонту, м | Максимальна глибина, м | Приплив води, м ³ | Газовість, м ³ | Протяжність виробок, п.км | Протяжність магістральних конвейєрних ліній, п.км |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| Піонер | 5 | 4 | 2 | 500 | 589 | 438 | 9 | 30 | 4 |
| Білозерська | 6 | 4 | 3 | 550 | 550 | 492 | 12 | 75 | 7 |
| Новодонецька | 6 | 4 | 4 | 320 | 695 | 566 | 11 | 67 | 11 |
| Благодатна | 2 | 1 | 1 | 325 | 333 | 241 | 18 | 47 | 8 |
| Тернівська | 3 | 2 | 1 | 265 | 290 | 443 | 15 | 97 | 4 |
| Алмазна | 5 | 3 | 3 | 550 | 970 | 423 | 25 | 60 | 6 |
| Самарська | 3 | 2 | 2 | 250 | 274 | 561 | 10 | 91 | 18 |
| Добропільська | 6 | 3 | 3 | 450 | 805 | 304 | 17 | 61 | 8 |
| Сташкова | 3 | 2 | 2 | 300 | 384 | 1 150 | 13 | 87 | 14 |
| Ювильейна | 5 | 4 | 3 | 210 | 455 | 942 | 49 | 105 | 20 |
| Дніпровська | 3 | 2 | 2 | 265 | 385 | 309 | 24 | 111 | 13 |
| Степова | 4 | 2 | 2 | 300 | 500 | 1 001 | 98 | 101 | 12 |
| Павлоградська | 2 | 1 | 1 | 260 | 378 | 264 | 16 | 115 | 13 |
| им. Героев космосу | 2 | 1 | 1 | 470 | 524 | 40 | 58 | 88 | 10 |
| Західно-Донбаська | 4 | 2 | 2 | 480 | 539 | 81 | 110 | 98 | 19 |
| Медіана | 4 | 2 | 2 | 320 | 500 | 438 | 17 | 88 | 11 |
| Середньоквадратичне відхилення | 1,49 | 1,13 | 0,92 | 119,07 | 194,42 | 324,13 | 32,40 | 24,74 | 5,14 |

| Відхилення від медіани | Підйомні установки, од. | Майданчики, од. | Вентиляційні установки, од. | Глибина основного горизонту, м | Максимальна глибина, м | Приплив води, м3 | Газовість, м3 | Протяжність виробок, п.км | Протяжність магістральних конвейєрних ліній, п.км |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|--|
| Піонер | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 180,00 | 89,00 | 0,00 | -8,00 | -58,00 | -7,00 |
| Білозерська | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 230,00 | 50,00 | 54,00 | -5,00 | -13,00 | -4,00 |
| Новодонецька | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 195,00 | 128,00 | -6,00 | -21,00 | 0,00 |
| Благодатна | -2,00 | -1,00 | -1,00 | 5,00 | -167,00 | -197,00 | 1,00 | -41,00 | -3,00 |
| Тернівська | -1,00 | 0,00 | -1,00 | -55,00 | -210,00 | 5,00 | -2,00 | 9,00 | -7,00 |
| Алмазна | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 230,00 | 470,00 | -15,00 | 8,00 | -28,00 | -5,00 |
| Самарська | -1,00 | 0,00 | 0,00 | -70,00 | -226,00 | 123,00 | -7,00 | 3,00 | 7,00 |
| Добропільська | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 130,00 | 305,00 | -134,00 | 0,00 | -27,00 | -3,00 |
| Сташкова | -1,00 | 0,00 | 0,00 | -20,00 | -116,00 | 712,00 | -4,00 | -1,00 | 3,00 |
| Ювілейна | 1,00 | 2,00 | 1,00 | -110,00 | -45,00 | 504,00 | 32,00 | 17,00 | 9,00 |
| Дніпровська | -1,00 | 0,00 | 0,00 | -55,00 | -115,00 | -129,00 | 7,00 | 23,00 | 2,00 |
| Степова | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -20,00 | 0,00 | 563,00 | 81,00 | 13,00 | 1,00 |
| Павлоградська | -2,00 | -1,00 | -1,00 | -60,00 | -122,00 | -174,00 | -1,00 | 27,00 | 2,00 |
| им. Героев космосу | -2,00 | -1,00 | -1,00 | 150,00 | 24,00 | -398,00 | 41,00 | 0,00 | -1,00 |
| Західно- Донбаська | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 160,00 | 39,00 | -357,00 | 93,00 | 10,00 | 8,00 |

| Нормалізоване значення | Підйомні установки, од. | Майданчики, од. | Вентиляційні установки, од. | Глибина основного горизонту, м | Максимальна глибина, м | Приплив води, м3 | Газовість, м3 | Протяжність виробок, п.км | Протяжність магістральних конвейєрних ліній, п.км |
|------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|---------------|---------------------------|---|
| Піонер | 1,25 | 1,28 | 1,00 | 1,14 | 1,18 | 1,00 | 0,53 | 0,47 | 0,68 |
| Білозерська | 1,09 | 1,28 | 1,03 | 1,25 | 1,10 | 1,12 | 0,71 | 0,85 | 0,64 |
| Новодонецька | 1,09 | 1,28 | 1,37 | 1,00 | 1,00 | 1,29 | 0,65 | 0,76 | 1,00 |
| Благодатна | 0,80 | 0,50 | 0,92 | 1,02 | 0,67 | 0,55 | 1,06 | 0,74 | 0,73 |
| Тернівська | 0,75 | 1,00 | 0,92 | 0,83 | 0,95 | 1,01 | 0,88 | 1,10 | 0,68 |
| Алмазна | 1,25 | 1,50 | 1,03 | 1,25 | 1,40 | 0,97 | 1,47 | 0,95 | 0,55 |
| Самарська | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,78 | 0,90 | 1,28 | 0,59 | 1,03 | 1,12 |
| Добропільська | 1,09 | 1,50 | 1,03 | 1,02 | 1,16 | 0,69 | 1,00 | 0,96 | 0,73 |
| Сташкова | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 0,77 | 1,51 | 0,76 | 0,99 | 1,27 |
| Ювілейна | 1,25 | 1,28 | 1,03 | 0,66 | 0,91 | 1,24 | 2,88 | 1,19 | 1,24 |
| Дніпровська | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,83 | 0,77 | 0,71 | 1,41 | 1,26 | 1,18 |
| Степова | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,94 | 1,00 | 1,31 | 1,98 | 1,15 | 1,09 |
| Павлоградська | 0,80 | 0,50 | 0,92 | 0,81 | 0,76 | 0,60 | 0,94 | 1,02 | 1,18 |
| им. Героев космосу | 0,80 | 0,50 | 0,92 | 1,07 | 1,05 | 0,35 | 1,17 | 1,00 | 0,91 |
| Західно-Донбаська | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,09 | 1,08 | 0,71 | 2,23 | 1,11 | 1,18 |